ANNO XXVI. Luglio-Agosto 1936. NUM. 7-8.

Rivista di Patologia Vegetale

DIRETTA DAL PROF. LUIGI MONTEMARTINI

DIRETTORE DEL R. ORTO BOTANICO,

GIARDINO COLONIALE E OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO DI PALERMO

LAVORI ORIGINALI

DOTT. C. SEMPIO

INFLUENZA DI VARIE SOSTANZE SUL PARASSITAMENTO: RUGGINE DEL FAGIOLO, RUGGINE E MAL BIANCO DEL FRUMENTO

Con il presente studio si è voluto esaminare se e quale influenza potessero avere varie sostanze organiche ed inorganiche sulla resistenza del fagiolo *(Phaseolus vulgaris)* al parassitamento dell'*Uromyces appendiculatus* Pers. Lév.; ma si è pensato di ricercare anzitutto se esistessero sostanze di origine vegetale od anche animale, le quali, fornite alle piante in dosi ritenute opportune o sopportabili, mostrassero di influire sopra la capacità di resistenza naturale delle piante stesse, esaltandola o deprimendola, sia al momento dell'attacco, sia dopo la penetrazione del parassita nei tessuti dell'ospite.

Sono state condotte, parallelamente a quelle su fagiolo, altre prove dello stesso tipo sullo sviluppo della *Puccinia triticina* Erikss.. e dell'*Erysiphe graminis* DC. sul frumento. Per queste malattie ci si è però limitati soltanto allo studio delle sostanze che avevano dato risultati più

interessanti nei riguardi della ruggine del fagiolo, al fine di poter poi istituire confronti.

Il Dufrenoy, in un suo studio citologico apparso nel 1932 (1), ha trovato che le varietà di *mais* che si sono mostrate più resistenti al parassitamento del *Fusarium graminearum*, mostrano nelle loro cellule, accanto al nucleo, dei vacuoli sferici ripieni di *composti fenolici*, vacuoli che invece non compaiono nelle cellule di varietà recettive.

A conferma di quanto sopra il Dufrenoy ha notato che piantine di mais recettive al *Fusarium*, e quindi prive di vacuoli fenolici, se portate a temperatura di 20°, diventano resistenti alla malattia, mentre contemporaneamente si vengono formando vacuoli fenolici nelle cellule delle piantine stesse.

Già fin dal 1928 (2) (3) lo stesso A. aveva messo in evidenza fatti del tutto analoghi in varietà di patate, fagioli e castagne rispettivamente più o meno resistenti agli attacchi della *Phytophtora infestans*, del *Colletotrichum lindemuthianum* e della *Phytopthora cambivora*.

Nel 1929 Newton, Lehmann e Clarke (4) e poi Newton e Anderson (5) — in due studi nei quali si erano proposti di indagare sulle ragioni intime della resistenza del frumento alla *Puccinia graminis tritici* — hanno dimostrato, sperimentando a fondo su 8 varietà di frumento diversamente resistenti al suddetto parassita, che le varietà più resistenti contenevano, nei loro succhi, « *sostanze proibitive* » per lo sviluppo della ruggine, ed hanno poi potuto stabilire, con diversi procedimenti sperimentali, che tali sostanze appartenevano al *gruppo dei fenoli* (acido salicilico, catechina, resorcina, vaniglina). Infatti i succhi delle varietà resistenti — relativamente ricchi di tali sostanze — se somministrati per assorbimento o per iniezione a varietà recettive, conferivano a queste una certa maggior resistenza alla *Puccinia graminis tritici*, mentre somministrando alle varietà resi-

stenti il succo delle varietà recettive non si otteneva nessun abbassamento della loro normale resistenza. D' altra parte, facendo assorbire ai grani recettivi qualcuno dei suddetti composti fenolici (specialmente la resorcina e l' acido salicilico) si riusciva a deprimere notevolmente la intensità dell' attacco rugginoso.

Gli AA. hanno pertanto prospettato la seguente interpretazione del meccanismo di resistenza del grano alla *Puccinia graminis tritici*: nelle varietà resistenti i fenoli, che normalmente sono uniti ai pigmenti vegetali e ai tannini, si libererebbero in seguito a stimoli derivanti dall' attacco fungino ed arresterebbero così lo sviluppo del germe patogeno (1).

Orbene, prendendo ispirazione da queste prime interessanti ricerche, ma seguendo metodi e criteri diversi, sono state somministrate alle piantine, per via radicale, alcune fra le molte sostanze appartenenti ai seguenti gruppi: ***fenoli, alcaloidi, glucosidi, enzimi, acidi, metalli, soluzioni nutritive a vario*** pH, ***ormoni, vaccini,*** oltre ad alcuni prodotti volatili quali: ***alcool, etere, cloroformio, piridina***.

Tecnica usata

Premetto che la scelta delle malattie da studiare è stata determinata dal fatto che esse rispondono ai seguenti requisiti indispensabili in questo genere di ricerche: anzi-

(1) Nello stesso anno Link, Dickson, Walker (6) e Walker, Link, Angell (7) hanno dimostrato che la ragione per cui le varietà di cipolle a bulbi *pigmentati in giallo* sono assai più resistenti di quelle bianche al *Colletotrichum circinans*, è da ascriversi al fatto che il suddetto pigmento tiene a sè unito, in dosi notevoli, l' *acido protocatechico*, il quale, essendo assai solubile in acqua, si separa facilmente dalla *quercetrina* e passa per osmosi nelle goccioline sparse alla superficie dei bulbi, uccidendo così il parassita, prima che penetri nei tessuti.

tutto si può disporre facilmente, nella zona di Perugia, di abbondante materiale patologico; in secondo luogo si tratta di malattie *docili* le quali, in condizioni adatte di temperatura e di umidità, si sviluppano quasi sempre bene, anche in seguito ad infezioni artificiali; infine tali malattie si presentano particolarmente adatte allo scopo per la regolarità e generalità degli attacchi cui danno luogo, talchè si hanno quasi sempre, sulle varie piantine di uno stesso gruppo, infezioni di intensità pressochè equivalente, mentre d'altra parte appaiono nette a colpo d'occhio le differenze di attacco da gruppo a gruppo di piantine, nei casi in cui le sostanze somministrate hanno qualche influenza sullo svolgersi del parassitamento.

Questa terza condizione era infatti essenziale per dar modo di valutare con facilità e precisione sufficienti (mediante il sistema che verrà più avanti indicato) le differenze di attacco che si manifestavano da gruppo a gruppo in seguito ai vari trattamenti.

Nella esecuzione delle prove si è adottato il metodo seguente, sperimentalmente risultato il migliore.

Le piantine, preventivamente fatte germinare in termostato a circa 25° C, venivano messe in bicchieri da 200 cc. in numero di 8-10 per bicchiere, nel caso del fagiolo, e di 15-20, nel caso del grano. Si faceva contemporaneamente l'esperimento su due varietà di fagioli nani: *Giallo cinquantino precoce* e *Sorpassa Imperatore*, e su 2 varietà di grano: *Gentil-rosso* e *Rieti*, allo scopo di vedere se vi fossero differenze di comportamento fra le due varietà che, nelle condizioni ambientali in cui si svolgevano queste prove, avevano mostrato qualche leggera differenza nella recettività all'attacco dei rispettivi parassiti. Per ogni varietà e per ogni sostanza usata si tenevano due allevamenti separati in due diversi bicchieri, sì che, per ciascun trattamento, si poteva disporre di un discreto

numero di piantine della stessa varietà (16-20 nel caso del fagiolo e 30-40 nel caso del grano). In ogni bicchiere si versavano 200 cc. di soluzione nutritiva, che era generalmente costituita da 160 cc. di soluzione di Pfeffer (1) e da 40 cc. di una soluzione acquosa, ad opportuna concentrazione, della sostanza in esame.

Per ogni prova si tenevano come controllo due bicchieri contenenti semplicemente 160 cc. di soluzione di Pfeffer e 40 cc. di acqua.

Ogni 4-5 giorni, a seconda dei casi, tutte le soluzioni, compresi i controlli, venivano cambiate e si diminuiva la concentrazione delle sostanze prese in esame quando si notava che esse causavano effetti dannosi sullo sviluppo delle piantine. Per tener conto dell'entità di tali variazioni di concentrazione, si allegheranno, nella illustrazione delle singole prove, delle tabelle riassuntive che permetteranno altresì di vedere a colpo d' occhio la quantità complessiva delle varie sostanze somministrate alle piantine di ogni bicchiere durante tutto il periodo di ciascuna prova.

Allo scopo di far subito e più completamente utilizzare dai fagioli gli elementi aggiunti alle rispettive soluzioni nutritive, non appena le prime foglie si erano sufficientemente sviluppate, venivano tolti i cotiledoni a tutte

---

(1) La soluzione nutritiva di Pfeffer era così costituita:

Nitrato di calcio gr. 4;
Nitrato potassico gr. 1;
Solfato di magnesio gr. 1;
Fosfato monopotassico gr. 1;
Cloruro potassico 0,5;
Cloruro ferrico, gocce 4 di soluzione satura.

Il tutto in quattro litri di acqua di fonte acidificata con 3-4 gocce di HNO_3 concentrato, per neutralizzare l'alcalinità naturale dell'acqua. La concentrazione Hionica di questa soluzione oscillava intorno ad un valore di 7,1 - 7,2.

le piantine, per impedire che esse utilizzassero le sostanze di riserva accumulate nei cotiledoni stessi.

Le piantine, sottoposte così al primo trattamento, venivano portate in serra lasciata alla temperatura ambiente o riscaldata, a seconda della stagione ; dopo 10-12 giorni dal momento in cui erano state messe nei bicchieri — quando cioè si poteva supporre che avessero assunto una certa quantità delle rispettive sostanze ad esse somministrate — le piantine venivano infettate spruzzandovi sopra, a mezzo di un polverizzatore, una ricca sospensione acquosa di spore raccolte da piantine infette che si aveva cura di tenere in serra, onde aver sempre a disposizione il germe vivo e virulento.

Appena effettuata l' infezione tutti i bicchieri venivano posti sotto grandi campane poggianti su lastre di vetro a tenuta di smeriglio. Le pareti delle campane venivano preventivamente spruzzate con acqua ed il fondo della lastra ben bagnato, in modo da avere internamente un grado di umidità (99-100 $^0/_0$) tale che consentisse alle goccioline d' acqua di rimanere sulle foglie durante tutto il tempo necessario per la germinazione delle spore e per il successivo periodo di penetrazione del micelio nei tessuti fogliari.

Quanto alla temperatura, si usufruiva di quella ambiente, nel periodo in cui essa oscillava tra i 14-24° C, mentre durante i mesi freddi si ottenevano temperature analoghe (18-20°) mettendo le campane (coi rispettivi bicchieri) sopra speciali termostati a doppia parete in rame con intercapedine piena d' acqua, regolati da un termoregolatore elettrico collegato ad un *relais* ; in questo caso la necessaria umidità era data da acqua contenuta nel fondo della parete interna del termostato, acqua che, evaporando, teneva l' ambiente costantemente saturo di vapore. Il giorno dopo l' infezione tutte le piantine venivano

di nuovo spruzzate con acqua. Quest' ultima operazione è risultata utile ad assicurare il completo parassitamento delle piantine, favorendo un buono sviluppo del micelio del parassita nell' interno o sopra i tessuti dell' ospite. Dal terzo giorno in poi non era più necessario tenere le piantine in ambiente sì altamente umido, in quanto il micelio poteva continuare ugualmente bene ad estendersi e a svilupparsi nei tessuti, fino alla formazione delle spore ; l' esperienza ha anzi dimostrato che l' infezione avveniva meglio e più regolarmente se si tenevano le piantine scoperte, a umidità normale (70-80 $^0/_0$).

A circa 10-12 giorni dall'infezione era possibile fare, sia sul fagiolo che sul grano, la prima valutazione dell' attacco, valutazione che si ripeteva per due o tre volte ad intervalli di 3-4 giorni.

Quale criterio orientativo in tale valutazione si è dapprima preso in considerazione, nel caso delle ruggini, il numero e le dimensioni delle pustole presenti sulle foglie di alcune partite di piantine, mettendo poi in rapporto il numero complessivo delle pustole con quello delle piantine su cui esse erano state contate ; si è visto così, in varie riprese, che i valori di tali reperti corrispondevano in modo del tutto soddisfacente agli apprezzamenti che si potevano stabilire con una *graduatoria soggettiva* ; l'occhio esercitato riusciva infatti a stabilire tale graduatoria e ad esprimerne sinteticamente i valori attraverso la seguente *scala* indicante le varie *intensità di attacco* :

0	attacco	*nullo*
1	»	*poco*
2	»	*discreto*
3	»	*notevole*
4	»	*forte*
5	»	*fortissimo*

E' poi da notare che gli apprezzamenti non erano semplicemente limitati alla elencazione nella quale sono stati esposti, ma erano passibili di graduazioni intermedie, di facile rilievo per l' osservatore abituato, il quale poteva in tal modo costruire una gamma abbastanza estesa di valori e prendere così in considerazione differenze anche relativamente piccole nell' intensità dell' attacco.

Servendoci della suesposta graduatoria, ed a meglio rappresentare le differenze di attacco rilevate sui vari gruppi di piantine diversamente trattate, sono stati co struiti *diagrammi* che servono a dare una *visione sintetica* dei risultati ottenuti in ciascuna prova.

I. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Sono state prese in considerazione le seguenti sostanze :

a) Fenoli { *Fenolo*, *Arbutina*, *Floroglucina*

b) Alcaloidi { *Caffeina*, *Chinina*, *Stricnina*, *Nicotina*

Questa prima prova è stata condotta sulla sola varietà *Giallo cinquantino* e mi ha servito di orientamento onde poter determinare da una parte la più adatta concentrazione delle sostanze che si volevano prendere in esame, dall' altra il modo più conveniente di somministrarle alle piantine. Infatti, mentre nelle prove successive le soluzioni dei vari principî sperimentati sono state, come si è detto, preparate separatamente in acqua e aggiunte poi,

volta per volta, alla Pfeffer nelle proporzioni ritenute più convenienti, in questa prima prova si è usato il seguente procedimento: si sciolse un grammo di ciascuna sostanza in 40 cc. di acqua distillata che vennero poi aggiunti a 2 litri di soluzione di Pfeffer, ottenendo così, per ciascuna sostanza, una concentrazione definitiva del 0,5 $^0/_{00}$; per la Stricnina invece si utilizzarono 40 cc. di una soluzione all' 1 $^0/_0$ che venne diluita in due litri di Pfeffer, ottenendosene una concentrazione definitiva del 0,2 $^0/_{00}$ circa. Tali soluzioni poi sono state messe nei bicchieri nelle proporzioni indicate dalla Tabella a pagina seguente.

Tutte queste soluzioni venivano poi sempre portate al volume di 200 cc. con acqua di fonte. I bicchieri di controllo contenevano costantemente 160 cc. di Pfeffer normale, portati a 200 cc. con acqua di fonte; naturalmente nei controlli la soluzione nutritiva veniva rinnovata con i medesimi turni delle altre soluzioni.

L' intensità degli attacchi è rappresentata dal diagramma che qui sotto riporto. L' *altezza* di ciascuna *colonna* ci indica, tanto in questo grafico che in tutti i successivi, l' *intensità di attacco*, che rappresenta a sua volta la media dei valori constatati sui due gruppi di piantine sottoposte allo stesso trattamento.

I diversi *tratteggi* con cui è segnata ciascuna colonna permettono di distinguere facilmente le 3 successive valutazioni dell'attacco, fatte a 3-4 giorni d' intervallo l' una dall'altra.

Si noti poi che in ciascun grafico, affiancate alle colonne che rappresentano le intensità di attacco relative alle sostanze mostratesi più *significative*, si trovano varie *linee*, generalmente di altezza molto simile al controllo, che si riferiscono al massimo grado di infezione raggiunto dai gruppi di piantine trattate con sostanze meno efficaci.

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Fenolo cc.	Arbutina cc.	Floroglucina cc.	Caffeina cc.	Chinina cc.	Stricnina cc.	Nicotina cc.
25-1-36	165	165	165	165	165	165	165 (1)
30-1-36	165	165	165	165	165	165	165
4-2 36	165	165	165	165	165	165	165
7-2-36	—	—	—	—	—	—	— (2)
12-2-36	100	50 + 0 Pfeffer	100	25 + 75 Pfeffer	50 + 50 Pfeffer	100	100
18-2-36	75 + 25 Pfeffer	—	75 + 25 Pfeffer	—	—	75 + 25 Pfeffer	75 (3) + 25 Pfeffer
Totale cc.	670	545	670	520	545	670	670

Osservazioni:

NB. – Ai numeri tra parentesi corrispondono le operazioni ed i rilievi che seguono; e ciò sia detto anche per le successive tabelle in cui le osservazioni figurano in calce alle tabelle stesse.

(1) - Imbicchieramento delle piantine.

(2) - Si infettano le piantine. Non si aggiungono le soluzioni contenenti le sostanze in esame perchè le piantine risultano in complesso alquanto deperite; si mettono nei bicchieri soltanto 200 cc. di Pfeffer. Le piantine in Arbutina, Caffeina, Chinina, presentano un più accentuato deperimento, mentre quelle in Stricnina, se pure in complesso abbastanza floride, mostrano le foglie cosparse di *macchioline rossastre* dovute a piccole ustioni localizzate.

(3) - Le piantine in Arbutina, Caffeina, Chinina, risultano *fortemente ustionate,* ed alcune sono anche morte. Specialmente danneggiate sono quelle in Caffeina: restano soltanto 5 piantine con foglie che appaiono fortemente bruciate ai margini; il colore verde è rimasto solo nella parte centrale delle foglie all'attaccatura del picciolo e per un certo tratto lungo le nervature principali. Pertanto nei bicchieri di Arbutina, Caffeina e Chinina sono stati messi, questa volta, soltanto 100 cc. di Pfeffer.

Si è preferito adottare questo sistema di rappresentazione, al fine di mettere in maggiore evidenza i risultati che si presentavano via via più interessanti.

Var. Cinquantino

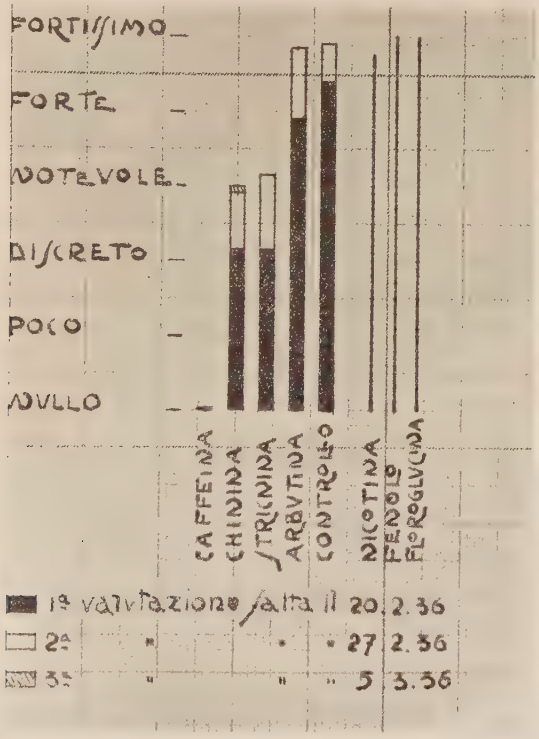


Grafico N. 1.

In complesso le colonne e le linee dimostrative del primo diagramma possono essere riunite in 3 gruppi fondamentali :

a) quello della Caffeina, che si tiene costantemente sullo *zero* dell' intensità di attacco ;

b) quello della Chinina e della Stricnina, oscillante intorno al *notevole ;*

c) ed infine quello della Nicotina, Arbutina, Fenolo e Floroglucina, oscillante su valori di attacco prossimi al *fortissimo*, così come il controllo.

Piuttosto netta si presenta dunque l'azione della *Chinina* e più ancora quella della *Stricnina* che, a parità di effetto deprimente sul parassitamento, mostra piantine assai meno alterate dal trattamento.

Ma ben più evidente e completa risulta l'azione inibitrice del parassitamento dovuta alla *Caffeina*.

Certo si può giustamente obbiettare che il mancato parassitamento possa essere stato influenzato o addirittura causato *dallo stato assai deperito delle poche piantine superstiti*, i cui bordi fogliari risultavano, come si è detto, fortemente ustionati e la cui superficie ancora verde era alquanto ridotta. Senonchè vi sono in questa stessa prova dei casi in cui si è rilevato, contemporaneamente sulle stesse piantine, forte deperimento e forte infezione.

Infatti il deperimento e le ustioni sono stati piuttosto forti anche nelle piantine trattate con *Arbutina*, mentre d'altra parte i lembi fogliari ancor verdi si mostravano fortemente colpiti dalla ruggine, in modo pressochè uguale al controllo. Si deve dunque ammettere che, nel caso della Caffeina, non sia stato soltanto il forte deperimento delle piantine quello che ha impedito il parassitamento, ma anche, e forse principalmente, qualche altro fattore derivato dallo specifico trattamento: depressione della virulenza, del parassita? esaltazione dei poteri di difesa dell'ospite?

I 3 *fenoli* presi in esame non sembrano invece avere alcuna influenza sulla ruggine del fagiolo, sebbene qualcuno di essi *(arbutina)* abbia, come si è visto, danneggiato molto le piantine.

Nelle prove successive si è pertanto abbandonato lo studio dei composti fenolici, preferendo invece, oltre che

estendere lo studio ad altre sostanze, approfondire e meglio valutare il significato di quei risultati che, in questa prima prova, erano apparsi di qualche interesse.

II. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Sono state prese in considerazione le seguenti sostanze:

a) Alcaloidi { *Caffeina*, *Chinina*, *Morfina*, *Nicotina*, *Stricnina*

b) Ormoni { *Embrionina*, *Endotiroidina*

Da questa prova fino alla sesta compresa, gli esperimenti si sono svolti sempre su due varietà di fagioli: *Cinquantino Giallo precoce* e *Sorpassa Imperatore*. Per la somministrazione della soluzione nutritiva e delle varie sostanze in esame si è seguito il procedimento già accennato da principio.

Sono state fatte soluzioni al 1 $^0/_{00}$ (in acqua di fonte) degli alcaloidi suddetti e poi se ne sono aggiunti 40 cc. ad ogni bicchiere già contenente i 160 cc. di Pfeffer, che costituivano la base nutritiva sempre eguale per tutti i trattamenti.

Quando lo stato fisiologico delle piantine ci suggeriva di ridurre la quantità delle sostanze in esame, invece di aggiungere i soliti 40 cc. delle rispettive soluzioni, se ne somministrava una dose minore, variabile a seconda dei casi, e poi si portava il volume a 200 cc., per bicchiere, con l'aggiunta di acqua di fonte.

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Caffeina cc.	Chinina cc.	Morfina cc.	Nicotina cc.	Stricnina cc.	*Osservazioni*
2-3-36	40	40	40	40	40	Imbicchieramento.
8-3-36	40	40	40	40	40	
13-3-36	40	40	40	40	40	Infezione delle piantine.
18-3-36	40	40	40	40	40	
22-3-36	20	20	20	20	20	
26-3-36	—	10	40	40	10	Le piantine in Caffeina risultano alquanto deperite, per ustioni piuttosto forti ai bordi delle foglie.
1-4-36	—	10	26	26	10	
Totale cc.	180	200	246	246	200	

Per l' Embrionina e l' Endotiroidina ci si è serviti dei soliti preparati messi in commercio, per uso clinico, dell' Istituto Sieroterapico Milanese e si è creduto opportuno farne trattamenti ridotti, ma giornalieri, in modo da impedire che processi fermentativi alterassero la costituzione chimica degli ormoni stessi.

Di Endotiroidina ne sono state aggiunte 3 gocce al giorno per bicchiere, con un totale, a fine esperimento, di 55 gocce per bicchiere. Le piantine trattate con questa sostanza, risultarono arretrate nello sviluppo e un po' deperite.

L' embrionina, essendoci stata fornita in fialette da 1 cc., veniva diluita, volta per volta, in 4 cc di acqua sterile e di questa soluzione si aggiungevano giornalmente

5-6 gocce per bicchiere, con un totale complessivo di 121 gocce per bicchiere.

Dò qui sotto il diagramma delle valutazioni di attacco.

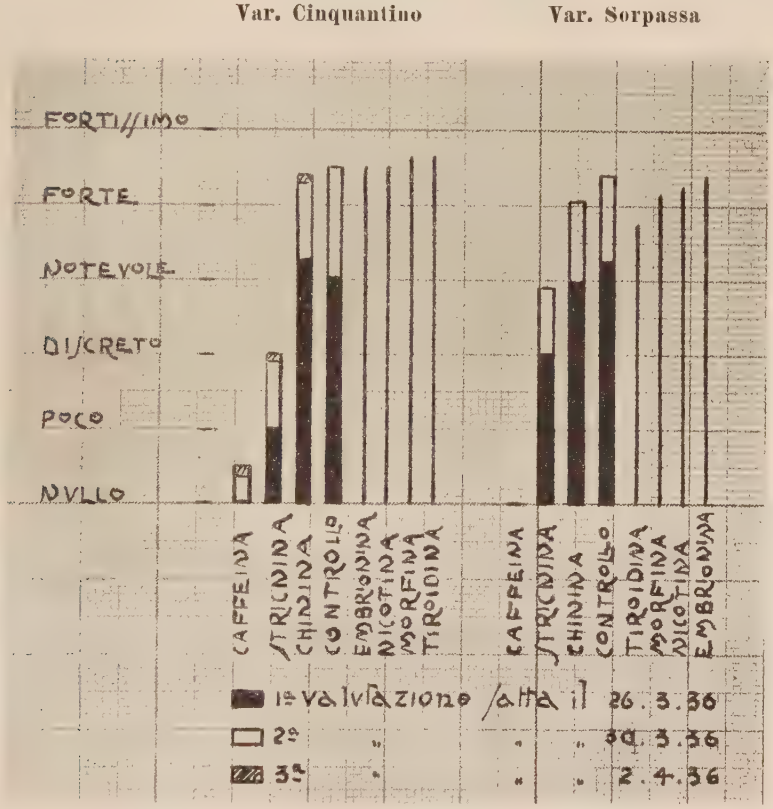


Grafico N. 2.

Dall' esame del grafico si osserva che gli effetti depressivi esercitati sul parassitamento dalla *Caffeina* e dalla *Stricnina* sono in perfetto accordo con quelli osservati nella prima prova, nonostante che, per la Caffeina, si sia notevolmente abbassata la quantità di sostanza somministrata. Si sono invece andati perdendo quasi del tutto gli

effetti della *Chinina* la quale ha permesso, in queste dosi più ridotte, un attacco pressochè simile a quello raggiunto dai controlli.

Quanto allo stato della vegetazione, in rapporto al trattamento e all'intensità dell'attacco, è da rilevare che la Caffeina, anche in queste dosi, ha ustionato piuttosto fortemente i bordi delle foglie, riducendone notevolmente la superficie verde. Anche la Stricnina ha dato ancora le sue caratteristiche macchioline rossastre in discreto numero sulle foglie, ma lo stato generale delle piantine poteva dirsi buono. In ogni modo queste due sostanze, e specialmente la Caffeina, saranno prese ancora in considerazione nelle prove successive, in quanto sembrano veramente mostrare la singolare attitudine di conferire una *speciale resistenza* al fagiolo per la ruggine.

Tutte le altre sostanze di questa serie hanno dato risultati praticamente uguali ai controlli ed hanno perciò un interesse trascurabile.

Osservando i diagrammi delle due varietà si nota inoltre che la varietà *Sorpassa Imperatore* mostra una leggera maggior resistenza al parassitamento dell'*Uromyces appendiculatus*, in confronto alla varietà *Cinquantino Giallo*.

III. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Sono stati presi in considerazione i seguenti metalli:

Ag, Al, Cd, Co, Cu, Hg, Li, Ni, Pb, Sr

sempre usati sotto forma di *nitrati* in soluzione *M/100*.

Le piantine trattate con *Co* e con *Hg* — dato che in una precedente prova di orientamento si erano comportate in modo identico, nei riguardi del parassitamento

da ruggine, alle piantine allevate in sola Pfeffer — ci sono servite di base nel paragone.

Le soluzioni M/100 dei rispettivi nitrati venivano date, per ciascun bicchiere, nelle proporzioni indicate dalla seguente tabella ; sono stati sempre somministrati gli stessi quantitativi per ogni metallo.

Quantitativi delle soluzioni metalliche somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Pfeffer cc.	Acqua fonte cc.	Soluz. M/100 dei metalli cc.	*Osservazioni*
17-3-36	—	200	1	Imbicchieramento delle piantine.
21-3-36	160	40	—	
26-3-36	—	200	2	
30-3-36	—	—	—	Infezione delle piantine.
1-4-36	160	40	—	
4-4-36	—	200	2	Alle piantine in Cd, Ni, Hg si aggiunge un solo cc. di soluzione metallica, risultando esse in ritardo nello sviluppo e presentando radici notevolmente deperite.
9-4-36	160	40	—	
Totale cc.	—	—	5	

Ad impedire che i metalli reagissero con i componenti della Pfeffer, si è ritenuto opportuno mettere le piantine alternativamente, per 4-5 giorni, nelle rispettive soluzioni metalliche (1-2 cc. di soluzione M/100 in 200 cc. di acqua) e per altri 4-5 giorni in semplice soluzione di

Pfeffer, per modo che potessero trarre da questa gli elementi nutritivi necessari al loro normale sviluppo vegetativo.

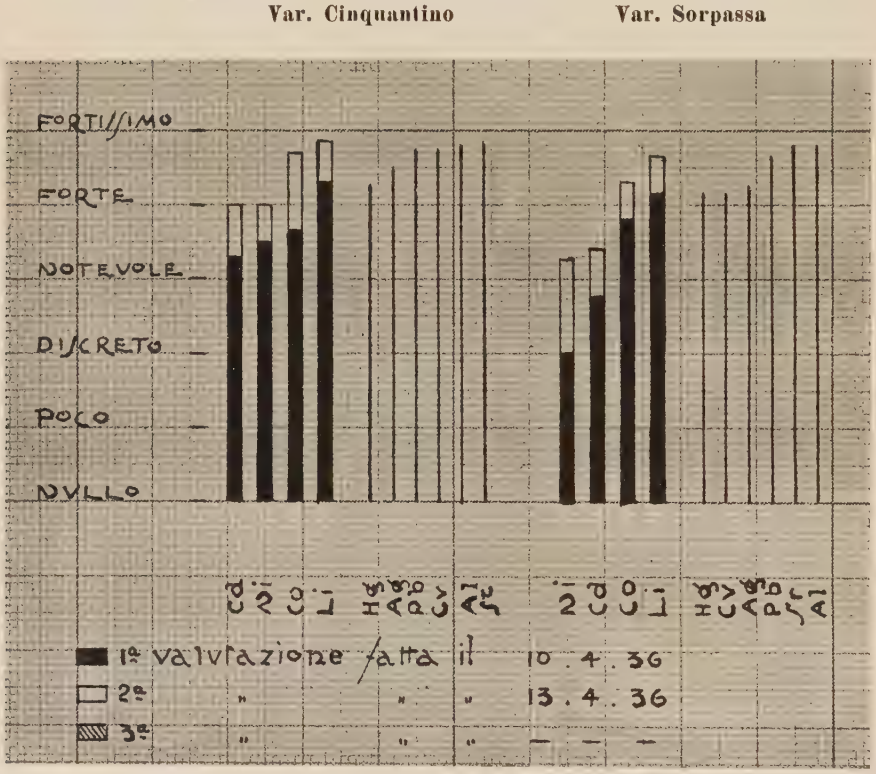


Grafico N. 3.

Dal grafico risulta che il grado d' intensità d'attacco relativo al *Cd* e al *Ni* si è mantenuto costantemente inferiore a quello constatato per tutti gli altri metalli, specie nella varietà *Sorpassa*; tenendo poi come base di riferimento gli effetti ottenuti col *Co* e col *Hg*, si sarebbe portati a vedere un' azione lievemente *eccitante* nel *Pb*, *Sr*, *Al* e *Li*.

L' esame del comportamento delle due varietà al parassitamento conferma una lievissima maggior resistenza a favore della varietà *Sorpassa Imperatore*.

IV. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Sono state prese in considerazione le seguenti sostanze e le seguenti *reazioni* (pH) *del mezzo* nutritizio:

a) Valori di *pH* delle varie soluzioni nutritizie
- *2,60*
- *5,24*
- *7,22* (controllo)
- *9,35*

b) Alcaloidi e glucosidi
- *Stricnina* a due diverse concentrazioni
- *Caffeina* id. id.
- *Amigdalina*
- *Codeina*

c) *Vaccino* (fatto con succo di piantine fortemente parassitate).

In seguito ai netti risultati positivi ottenuti nelle prove precedenti con l'uso della Caffeina e della Stricnina mi è parso opportuno cercare, specialmente per la Caffeina, se vi fossero dosi che, pur permettendo alle piantine uno sviluppo pressochè normale, conferissero loro la capacità, se non d' impedire, almeno di attenuare notevolmente l'attacco dell' *Uromyces appendiculatus*. Ho pertanto abbassato ancora il quantitativo di somministrazione dei due alcaloidi portandolo rispettivamente da 40 cc. a 20 cc. per bicchiere in una serie, e a 10 cc. nell'altra.

Naturalmente si partiva sempre da soluzioni all'1 $^0/_{00}$ dei vari alcaloidi e, al solito, si completava con acqua di fonte il volume di 200 cc. di soluzione spettante a ciascun bicchiere.

Per studiare l'azione dei diversi pH si è partiti dalla soluzione di Pfeffer, che segnava un valore di pH intorno a *7,2* e si è acidificata mediante l'aggiunta di gocce di H_2SO_4 concentrato, fino a portarne il suddetto valore rispettivamente a *5,2* (14 gocce) e a *2,6* (35 gocce); se ne è poi portata una parte a pH = *9,3*, aggiungendo ad essa piccole quantità di soluzione concentrata di KOH (1).

Quanto al metodo di preparazione del *vaccino* e al commento dei risultati relativi, riferirò insieme ai dati della Prova VI (vedi pag. 231 e 236).

Le varie sostanze sono state somministrate nelle proporzioni indicate dalla Tabella a pag. seguente; si veda inoltre il grafico a pag. 222.

I risultati ottenuti confermano ancora una netta azione *attenuatrice* e *ritardatrice* del parassitamento da parte della *Caffeina,* specie nei gruppi di piantine trattate con 20 cc. della rispettiva soluzione (cc. 85 complessivamente per bichiere). Infatti, per quanto le diminuite concentrazioni abbiano permesso un certo sviluppo del parassita, tuttavia l'*attacco è stato nettamente inferiore* non soltanto a quello dei controlli, ma anche a quello di tutti gli altri gruppi di piantine diversamente trattate. Si noti poi che questa volta le foglie sono state meno danneggiate dal trattamento

(1) In un primo momento non mi sono preoccupato dell'influenza che l'H_2SO_4 e il KOH potessero avere per sè stessi sul fenomeno studiato, perchè mi premeva vedere anzitutto se si manifestassero differenze di attacco nei vari gruppi di piantine allevate in ambienti a reazione così diversa.

Quantitativi di soluzioni e di vaccino somministrati a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz nei giorni	pH 2 60 cc.	pH 5.24 cc.	pH 7.22 cc.	pH 9 35 cc.	Stricnina cc.	Stricnina cc	Caffeina cc.	Caffeina cc.	Amigdalina cc.	Codeina cc.	Vaccino cc.
6-1-36	200	200	200	200	20	10	20	10	40	40	34 (1)
11-4-36	200	200	200	200	20	10	20	10	40	40	18
16-4-36	200	200	200	200	20	10	20	10	35	40	18
18-4-36	—	—	—	—		—	—	—	—	—	— (2)
22-4-36	160	200	200	200	15	10	15	10	30	30	16,5
27 4-36	150	200	200	200	15	10	5	10	30	30	15 (3)
3-5-36	150	200	200	200	15	10	5	10	--	30	15 (4)
Totale cc.	1060	1200	1200	1200	105	60	85	60	175	210	116,5

Osservazioni:

(1) - Imbicchieramento.

(2) - Infezione.

(3) - Le piantine trattate con Amigdalina si mostrano sofferenti, hanno foglie notevolmente più ridotte del normale ed a basso turgore. Le piantine in caffeina (20 cc.) cominciano a presentare le solite leggere ustioni marginali alle foglie; è perciò stata diminuita molto la dose di somministrazione.

(4) Le piantine trattate con vaccino presentano le radici primarie in via di disgregazione, mentre si nota una emissione di nuove radici lungo il fusticino, per tutto il tratto immerso nella soluzione. Si noti che per non danneggiare troppo le piantine, il vaccino veniva lasciato a contatto di queste per soli due giorni; poi si lavavano i bicchieri e si riempivano di Pfeffer e acqua fino al successivo trattamento.

Le foglie delle piantine in Amigdalina sono in gran parte appassite e di colore giallognolo. Nelle soluzioni a pH 2,6 l'H_2SO4 ha prodotto ustioni nerastre piuttosto forti nei tratti dei fusticini immersi nel liquido, pur non compromettendo gravemente lo stato delle piantine, che sono rimaste peraltro notevolmente più piccole delle altre.

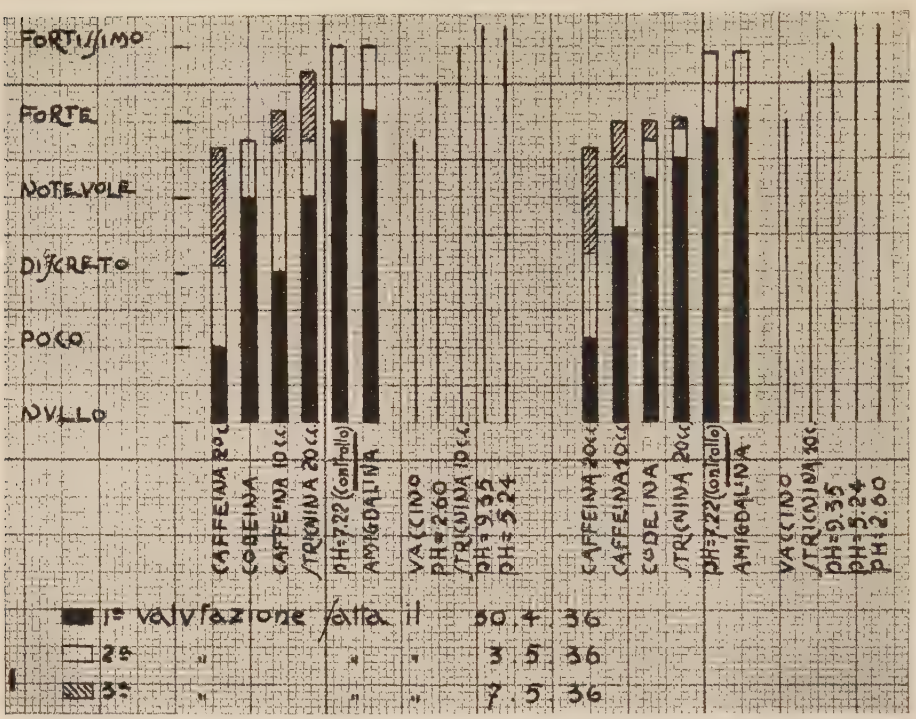


Grafico N. 4.

che nelle prove precedenti, presentando soltanto una *leggera ustione* sugli estremi bordi fogliari, che tendevano peraltro lievemente all' *accartocciamento.*

Dalla fig. 1 si ha una chiara idea dell' intensità del parassitamento e dello stato delle piantine.

La probabile causa di queste caratteristiche ustioni marginali, del resto abbastanza frequenti in molti rassomiglianti casi di disagiate condizioni di sviluppo, può ammettersi consista in una maggior concentrazione che la Caffeina raggiungerebbe ai bordi fogliari, in seguito ad una più intensa evaporazione verificantesi in corrispondenza di

questa zona della foglia ; tanto più che il rapporto, tra l'acqua traspirata e quella portata dai sempre più minuti capillari, aumenta notevolmente.

A *B*

Fig. 1.

Fagioli infettati con spore di *Uromyces appendiculatus*.
A. - Piantine trattate con caffeina al 0,1 $^{0}/_{00}$. — *B*. - Controllo.

Questa logica interpretazione potrebbe anche spiegarci la ragione di un altro fatto abbastanza singolare e cioè del perchè lo sviluppo delle pustole, su foglie di fagioli trattati con Caffeina, avvenga quasi sempre soltanto *lungo le nervature*, all' incirca alla distanza media di *1-2 mm.* da esse ; in queste zone, che sono sempre più ricche d'acqua, la Caffeina non avrebbe la possibilità di concentrarsi tanto da esser dannosa al fungo.

Si vedrà però, da rilievi che saranno esposti successivamente, che il meccanismo di difesa della pianta contro il fungo sembra doversi ascrivere, più che ad un'azione *diretta* (seppure anche questa non sia completamente da escludere) dell'alcaloide sul parassita, ad una sua azione *indiretta* su di esso, nel senso che tale sostanza *stimolerebbe la pianta a reagire* più energicamente contro il suo aggressore.

Anche la *Codeina* ha abbassato sensibilmente l'intensità dell'attacco, specialmente nella varietà *cinquantino*.

Le differenze del valore di pH della soluzione nutritizia non sembrano avere importanza pratica sul fenomeno studiato; ciò risalterà anche più chiaramente da alcune prove successive, nelle quali è stata ripresa in esame soltanto l'influenza della soluzione a pH più basso. Conseguentemente si rileva che le sostanze usate per far variare il valore di pH, l'H_2SO_4 e il KOH, sembrano non avere influenza, sebbene usate in discreta dose, sulla intensità degli attacchi.

La Stricnina in queste proporzioni perde quasi completamente il suo effetto; soltanto nel *Sorpassa* si nota una sensibile depressione del parassitamento nelle piantine trattate con 20 cc. di soluzione stricnica per bicchiere (cc. 105 complessivamente per bicchiere).

E' ancora da porre in rilievo il fatto che l'*Amigdalina*, pur avendo prodotto un *forte deperimento delle piante* (ingiallimento e afflosciamento marcati delle foglie, riduzione della taglia delle piantine, che sono morte prima di tutte le altre), ha permesso tuttavia *al parassita uno sviluppo assai forte*, uguale a quello raggiunto nei controlli.

Questa constatazione — messa in correlazione con quella analoga già fatta a proposito del comportamento mostrato dall'Arbutina (vedi I^a prova) e con altre del

genere che avremo occasione di fare in seguito, (comportamento dell' Alcool, Vaccino, ecc.) — ci induce a credere che lo stato di deperimento, prodotto da certe sostanze nell' ospite, non sia la causa o almeno la principale causa del minore attacco o addirittura del mancato parassitamento, ma che altre cause debbano esistere, di carattere più intimo e biologicamente più interessante, cause che, come spiegheremo meglio appresso sulla scorta di ulteriori dati, debbono ricercarsi, con ogni probabilità, nell' *esaltazione delle capacità di difesa dell'ospite* o nella devirulentazione del parassita.

V. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Sono state prese in considerazione le seguenti sostanze:

Acido tannico, *Acido ossalico*, *Diastasi* (maltina), *Endospermina*, *Endo-ovarina*, *Alcool etilico*, *Etere etilico*, *Piridina*, *Cloroformio*.

L'Acido tannico, l'Acido ossalico e la Diastasi sono stati usati in soluzione all' 1 $^0/_0$ (in acqua di fonte), che veniva aggiunta alla soluzione di Pfeffer nelle proporzioni indicate dalla Tabella riportata alla pag. seguente.

Per gli ormoni si è diluito il contenuto di una fialetta (circa 1 cc.) in quattro cc. di acqua sterile e di tale soluzione si sono aggiunte ogni mattina 5 gocce a ciascun bicchiere, con un totale di *105* gocce per bicchiere, nella varietà *Cinquantino*, e di *95* gocce (p. b.) nella varietà *Sorpassa*.

Le piantine trattate con *Ovarina* presentavano un notevolissimo *rigoglio vegetativo*, interessante soprattutto lo sviluppo delle foglie secondarie, sviluppo che ha supe-

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Acido tannico cc.	Acido ossalico cc.	diastasi cc.	*Osservazioni*
24-4-36	40	40	40	Imbicchieramento.
27-4-36	—	—	—	Il 27 ai bicchieri contenenti Tannino e Acido ossalico è stato tolto il rispettivo trattamento, risultando le piantine molto deperite, specie quelle in Acido ossalico; queste ultime presentavano la parte del fusticino immersa nel liquido sbiancata e flaccida. Nei rispettivi bicchieri è stata messa soltanto soluz. di Pfeffer, nelle solite proporzioni, per dar modo alle piantine di riprendersi.
29-4-36	—	—	40	
1-5-36	10	5	—	
4-5-36	10	5	40	
7-5-36	—	—	—	Infezione.
11-5-36	10	5	40	
16 5-36	10	5	40	
Totale cc.	80	60	200	

rato di gran lunga quello presentato dai controlli e da tutte le piantine che avevano subito l' effetto degli altri trattamenti. La fotografia (fig. 2) che riportiamo documenta con evidenza il fenomeno rilevato, che, pur non essendo una novità e per nulla attinente al nostro studio, crediamo bene di riferire per l' intensità con la quale si è presentato.

Anche con i prodotti volatili si è fatto il trattamento giornaliero, più o meno abbondante, a seconda della sostanza usata e dello stato delle piantine. Il totale complessivo di gocce somministrate a ciascun bicchiere è stato il seguente:

	Cinquantino	*Sorpassa*
Alcool	139	119
Etere	197	187
Piridina	43	39
Cloroformio	82	72

A *B*

Fig. 2.

A. - Fagioli trattati con gocce di *ovarina* — *B*. - Controllo.

La maggiore sensibilità che la varietà *Sorpassa* ha mostrato per l'azione di questi composti, mi ha indotto a somministrarne dosi lievemente più ridotte.

Le piantine trattate con sostanze volatili sono state costantemente tenute *sotto campane;* è stato pertanto necessario istituire, per questa serie di trattamenti, un appo-

sito controllo tenuto nelle stesse condizioni delle piantine trattate e cioè sempre sotto campana.

Durante il periodo di trattamento e prima ancora che la malattia si manifestasse, tutte le piantine trattate con Cloroformio sono morte. La Piridina ha ridotto molto il numero e lo sviluppo delle piantine (meno della metà del controllo), che portavano inoltre foglie piccole, a superficie caratteristicamente *grinzosa* e di un colore verde giallognolo piuttosto scuro.

Si noti, a proposito delle sostanze volatili, che il giorno prima di fare l'infezione e nei due giorni ad essa successivi, non sono stati fatti i trattamenti ai rispettivi bicchieri, anzi questi ultimi sono stati lasciati scoperti per circa 24 ore prima di infettare le piantine, al fine di favorire la completa evaporazione di tali sostanze; si è così praticamente impedito che esse agissero direttamente sulle spore del fungo.

Dal grafico N. 5, più avanti riportato, si nota anzitutto che la *Piridina* ha inibito completamente il parassitamento; però si deve tener presente quanto è stato osservato circa lo stato nettamente anormale e deperito delle piantine. Questa circostanza mi ha indotto a ripetere le prove con dosi più ridotte di Piridina; di tali prove si daranno più avanti i risultati.

Anche l'Acido ossalico si è mostrato nettamente contrario allo sviluppo della malattia, col limitarne l'attacco e col ritardarlo assai, specie nella varietà *Sorpassa*. Le piantine trattate con questa sostanza erano rimaste piccole, ma avevano rimesso nuove radici alla base dei fusticini, in sostituzione di quelle primarie distrutte dalla troppo forte quantità di acido ad esse somministrato al principio dell'esperimento; le foglie poi, sebbene abbastanza ridotte di superficie, erano verdi e perfettamente normali.

Anche la Diastasi ha dato un leggero effetto depressivo sia del parassitamento che dello stato delle piantine.

Con la Diastasi e l'Acido ossalico saranno fatti pertanto nuovi esperimenti.

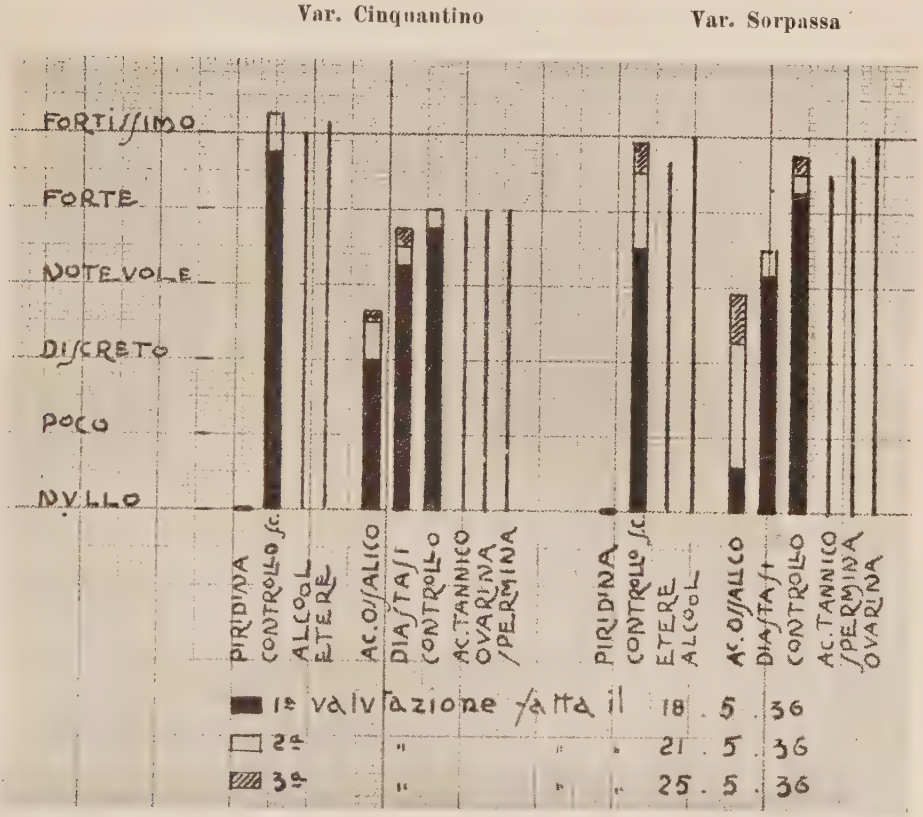


Grafico N. 5.

NB. - Controllo *s. c.* significa: controllo *sotto campana*

L'Alcool, l'Etere e gli Ormoni hanno invece permesso attacchi del tutto simili a quelli dei rispettivi controlli ed anzi, alcune volte, anche leggermente superiori. A questo proposito è da osservare che l'*Alcool*, pur avendo depresso

notevolmente lo stato delle piantine (ingiallimento e parziale afflosciamento delle foglie), ha permesso un *fortissimo attacco* di ruggine.

VI. - Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

La presente prova, è stata destinata a ripetere alcuni di quei trattamenti che già avevano dato risultati di un certo interesse, ma che ancora avevano bisogno di una esplicita conferma prima di essere considerati probatorî.

Si è inoltre estesa la prova allo studio del comportamento offerto dalla *Teobromina*, per constatare se alla sua grande rassomiglianza chimico-strutturale con la Caffeina, corrispondesse anche una stretta rassomiglianza di effetti biologici nel campo studiato.

Sono stati perciò presi in esame i seguenti prodotti:

Soluzione di Pfeffer con pH = *2,93*; *Vaccino* (succo di fagioli fortemente malati); *Controllo Vaccino* (succo di fagioli sani); *Teobromina*; *Piridina*; *Alcool*; *Etere*; *Cloroformio*.

Il pH = 2,93 è stato ottenuto mediante l'aggiunta di 35 goccie di HNO_3 (concentrato) alla normale soluzione di Pfeffer (in 5 litri di acqua di fonte). Si è usato questa volta l'HNO_3, anzichè l'H_2SO_4 (come nella prova IV), al fine di vedere se il *radicale acido* avesse per se stesso un' influenza sull' andamento del fenomeno preso in esame, prescindendo dalla reazione del mezzo nutritivo; si sono inoltre volute evitare le ustioni che l'H_2SO_4 aveva prodotto nei tratti dei fusticini immersi nella soluzione (vedi prova IV). Al fine di compensare, almeno parzialmente, la

maggior quantità di azoto contenuto in questa soluzione, in seguito all' aggiunta di HNO_3, si sono messi nella soluzione nutritizia, che doveva servire per i controlli e per gli altri trattamenti, gr. 5,5 di nitrato di calcio, anzichè gr. 4 come sempre; si è ritenuto di avere, in questo modo, ovviato all' inconveniente suddetto e di poter quindi disporre di dati praticamente paragonabili fra loro anche nei riguardi del tenore in azoto.

Il *Vaccino* è stato preparato pestando foglie di piantine fortemente colpite, estraendo il succo dalla poltiglia mediante pressione fino a 200 atm. e centrifugando poi ripetutamente il succo raccolto, che veniva conservato in frigorifero a 4-5° C, previa aggiunta di piccole dosi di cloroformio (0,5 %), come si fa comunemente per la conservazione dei sieri. La quantità destinata ad esser messa nei bicchieri veniva prima dell'uso scaldata a b. m., a circa 40° C, per fare evaporare il cloroformio, e poi nuovamente centrifugata.

Il *controllo del Vaccino* era costituito da succo di fagioli immuni dalla ruggine, ottenuto con lo stesso procedimento ora descritto per il *Vaccino*. Questo controllo doveva servirmi a distinguere, in maniera più rigorosa che nella prova IV, se vi fosse veramente, da parte del *Vaccino*, una qualche azione (deprimente il parassitamento) la quale non fosse imputabile al succo di fagiolo in se stesso. In quella prova si era infatti tenuto come termine di confronto il normale controllo in soluzione di Pfeffer, dato che non si avevano, in quel momento, a disposizione piantine sane della stessa età e sviluppo delle malate.

Le varie sostanze sono state somministrate come segue:

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Teobromina cc.	pH 2.93 cc.	Vaccino cc.	Controllo Vaccino cc.	*Osservazioni*
12-5-36	30	160	15	17	Imbicchieramento.
13-5-36	—	—	16	15	
16-5-36	30	160	15	17	
19-5-36	—	—	6	6	
21-5-36	30	160	6	6	Infezione.
23-5-36	—	—	5	5	
26-5-36	30	160	2	2	
30-5-36	—	—	2	2	Le piantine trattate con Vaccino e i rispettivi controlli si presentano sofferenti, specie per alterazioni all'apparato radicale, notevole ingiallimento delle foglie e riduzione della taglia.
Totale cc.	120	640	67	70	

I trattamenti in Alcool, Etere e Cloroformio sono stati fatti soltanto al *Cinquantino* perchè era apparso più rispondente allo scopo della ricerca e più resistente a queste sostanze.

Il Vaccino ed il rispettivo controllo venivano cambiati ogni due giorni, onde limitare il più possibile le fermentazioni che in genere si verificavano sempre un poco nei bicchieri sottoposti a questi trattamenti.

I composti volatili si sono aggiunti come di solito, in trattamenti giornalieri fino ad un totale complessivo di :

goccie	24	di Piridina
»	41	» Cloroformio
»	134	» Etere
»	95	» Alcool

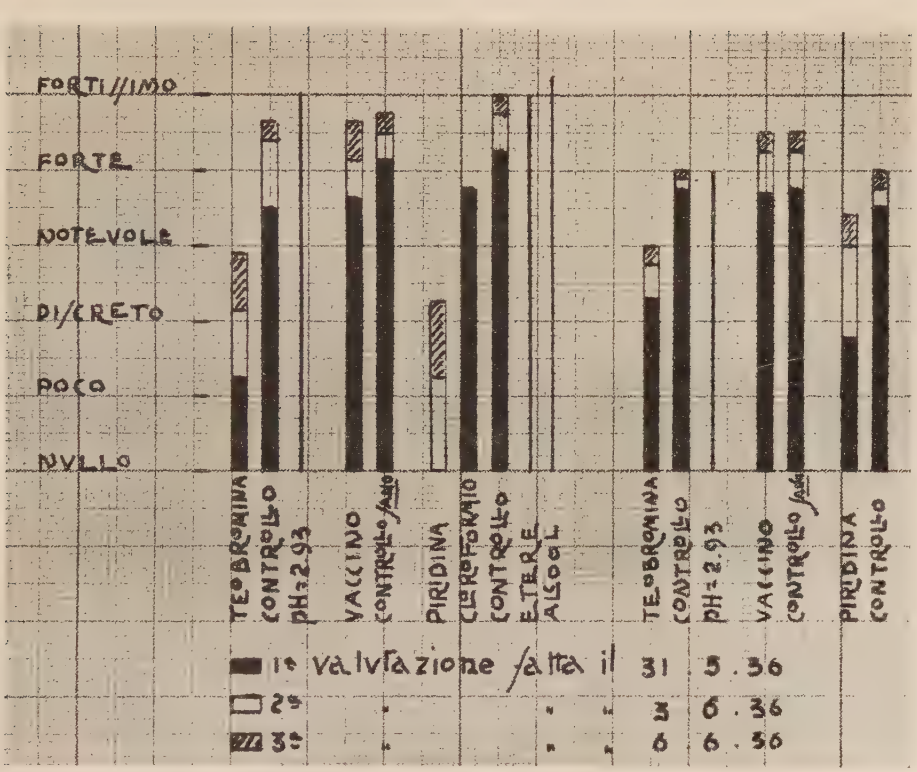


Grafico N. 6.

Interessante anzitutto la marcata *azione attenuatrice e ritardatrice* del parassitamento mostrata dalla *Teobromina ;* questa sostanza, pur avendo dato effetti del tutto paragonabili, e forse anche più netti di quelli ottenuti con la *Caffeina*, nei riguardi del parassitamento, ha tuttavia permesso alle piantine di fagiolo un migliore sviluppo ed uno stato pressochè normale delle foglie. Questa constatazione ci ha suggerito di provare successivamente anche l' effetto della *Xantina* e dell'*Acido urico* (vedi prova VII), dato che questi composti appartengono ad un medesimo

gruppo chimico (gruppo della *Purina*) e devono anzi considerarsi come le sostanze da cui derivano i due suddetti alcaloidi.

A *B*

Fig. 3.

Fagioli infettati con spore di *Uromyces appendiculatus*

A. - Piantine trattate con Teobromina al 0,15 $^{0}/_{00}$. — *B*. - Piantine controllo.

Il *Cinquantino* ha risposto più nettamente che il *Sorpassa* agli stimoli della Teobromina in confronto ai rispettivi controlli, ed è forte in tale varietà anche l'*azione ritardatrice* del parassitamento.

La fotografia (fig. 3) che allego, oltre alla marcata differenza dell'intensità di attacco fra piantine trattate con Teobromina e rispettivi controlli, mostra anche come lo stato delle piantine stesse sia pressochè uguale nei due gruppi.

Paragonando ora la fotografia 3 (effetti della Teobromina) con la fotografia 1 (effetti della Caffeina) rileviamo che mentre la Caffeina, in concentrazione dell'*0,1* $^0/_{00}$ circa (1), ha dato qualche leggera ustione ai bordi delle foglie, la Teobromina, in concentrazione di circa l' *0,15* $^0/_{00}$ non ha prodotto effetti sensibili sulle piantine, se si eccettui un lievissimo ingiallimento manifestatosi, verso la fine dell'esperimento, nella parte centrale delle zone comprese fra le nervature principali delle foglie. E' dunque assai meglio tollerata dal fagiolo la Teobromina che la Caffeina. Notiamo invece, dal confronto tra il grafico n. 4 e il grafico n. 6, che gli effetti depressivi sul parassitamento dell'*Uromyces appendiculatus* sono stati un poco più netti nelle piantine trattate con Teobromina che in quelle trattate con Caffeina.

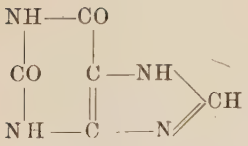
Da queste constatazioni derivano due ordini di fatti:

1) anzitutto che il *deperimento delle piantine non è*, almeno nel caso nostro, *la principale causa del mancato o ridotto attacco;*

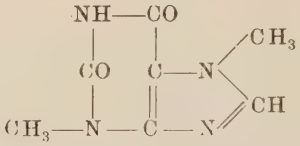
2) in secondo luogo che la *Teobromina* sembra essere una sostanza *più adatta* della *Caffeina* a indurre *resistenza nel fagiolo* contro gli attacchi dell'*Uromyces appendiculatus*, non tanto perchè essa deprima più nettamente della Caffeina il parassitamento, ma perchè, essendo *meglio sopportata dalla pianta* anche in concentrazioni più alte, si possono aumentare notevolmente le dosi di trattamento senza peraltro danneggiare granchè i tessuti dell'ospite.

(1) Poichè 20 cc. di soluzione di Caffeina all'1 $^0/_{00}$ erano aggiunti, in ogni bicchiere, a 180 cc. di soluzione nutritizia, la percentuale raggiunta dalla Caffeina, nei 200 cc. di soluzione nutritizia, era circa del 0,1 $^0/_{00}$.

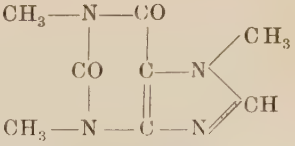
Riportiamo qui le formule dei due alcaloidi e quella della *Xantina*, da cui essi derivano :



Xantina



Teobromina



Caffeina

Osservando il numero e le posizioni dei *gruppi metilici* che si allacciano alla formula della Xantina, vediamo che il composto trimetilato è quello che risulta più dannoso alla pianta, mentre non sembra avere, a parità di concentrazione con la Teobromina, effetti più intensi sullo sviluppo del parassitamento.

Tornando ancora al grafico n. 6 osserviamo l' *inettitudine* del *vaccino* a determinare, sulle due varietà di fagiolo sperimentate, un aumento di resistenza agli attacchi dell' *Uromyces appendicalatus* : tanto le piantine trattate con vaccino che i rispettivi controlli, sono state infatti fortemente colpite dal fungo.

Dunque la sensibile depressione del parassitamento mostrata nella prova IV dal *vaccino*, rispetto al controllo in sola Pfeffer, specie sulla varietà cinquantino (vedi grafico N. 4), era dovuta all' azione esercitata dal succo di fagiolo in se stesso e non in quanto contenesse sostanze immunizzanti.

Insistiamo inoltre sul rilievo che gli attacchi sono stati *forti* su queste due partite di piantine nonostante che il loro stato fosse tutt' altro che buono : marcescenza delle radici primarie e loro completa sostituzione con radici secondarie emesse dal fusticino ; ingiallimento e parziale afflosciamento delle foglie ; riduzione della taglia.

Così pure si conferma la nessuna azione che, nel caso nostro, ha avuto la varia *reazione del substrato* culturale sul fenomeno studiato.

Tra i composti volatili la *Piridina* conserva, specie sul *Cinquantino*, la sua azione *ritardatrice e deprimente* il parassitamento. Si nota però che sebbene le piantine avessero assunto uno sviluppo assai anormale (notevole riduzione delle taglia delle piante superstiti ; lieve ingiallimento e marcata *grinzosità* della superficie fogliare), un certo attacco si è verificato egualmente.

Il *Cloroformio* lasciava prevedere un attacco piuttosto intenso, ma su questo gruppo di piantine non si è potuto fare che una sola osservazione, in quanto sono morte tutte prima che si potesse fare la seconda valutazione di attacco.

In perfetto accordo con quanto è stato rilevato precedentemente, niente di notevole è da segnalare a proposito dell' Etere e dell' Alcool ; si osservi però che questo ultimo, pur avendo causato anche questa volta un ingiallimento piuttosto forte delle foglie, ha tuttavia *consentito un fortissimo attacco* di ruggine.

VII. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Con la presente prova si è mirato ad approfondire meglio il comportamento dei composti *purinici* già esaminati, confrontandolo con quello di altri composti dello stesso gruppo : l' *Acido urico* e la *Xantina*. Si è inoltre voluto riprovare l' effetto di quei trattamenti sul cui comportamento si aveva ancora qualche dubbio.

Sono state pertanto prese in considerazione complessivamente le seguenti sostanze :

Caffeina, Teobromina, Acido urico, Xantina, Piridina, Ni, Li (1), *Acido ossalico, Diastasi, pH = 2,75* (ottenuto aggiungendo 30 goccie di H_2SO_4 concentrato alla normale soluzione di Pfeffer, in 5 litri, avente pH = 7,1).

L' Acido urico e la Xantina sono stati usati in soluzione all' 1 $^0/_{00}$; tutte le altre sostanze si sono somministrate nelle stesse concentrazioni delle prove precedenti.

E' stato ripreso in esame il comportamento del Li, perchè era fra quei metalli che, nella Prova III, erano apparsi leggermente *eccitanti* sul parassitamento dell' *Uromyces.*

Si è questa volta operato soltanto su fagiolo *Cinquantino,* essendosi esso mostrato più adatto per questo genere di ricerche.

Si è creduto inutile, in questo esperimento, istituire uno speciale controllo per la Piridina, dato che nelle prove precedenti si era constatata una spinta analogia di comportamento fra controlli tenuti costantemente sotto campana e controlli normali.

Le sostanze sono state somministrate come risulta dalla Tabella riportata a pag. seguente.

Dal grafico N. 7 (vedi pag. 240) notiamo subito, a conferma di quanto è stato osservato nella prova precedente, che la *Teobromina* ha avuto ancora un effetto *più deciso* della Caffeina; si deve però tener presente che essa è stata data alle piantine in concentrazione *doppia* della Caffeina.

Al contrario l'*Acido urico* e la *Xantina* sono risultati incapaci di conferire all' ospite una maggior resistenza.

---

(1) Il Li, il Ni e, come vedremo nella prossima prova, anche il Cd sono stati aggiunti direttamente nella soluzione di Pfeffer perchè, in queste dosi, non davano alcun precipitato.

Si potrebbe dunque pensare che la *netta azione deprimente* mostrata dalle due prime sostanze sul parassitamento, possa essere intimamente connessa con la presenza dei *gruppi metilici* nelle loro molecole, gruppi metilici che mancano invece nelle molecole della Xantina e dell'Acido urico. Anche l'aspetto delle piantine trattate con questi ultimi composti non ha nulla di particolare, mentre quelle trat-

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Caffeina cc.	Teobromina cc.	Ac. urico cc.	Xantina cc.	Ni cc.	Li cc.	Ac. ossalico cc.	Diastasi cc.	pH 2 75 cc.
28-5-36	—	40	—	—	2	3	(10)	—	160 (1)
29-5-36	20	—	40	—	—	—	2	—	— (2)
31-5-36	—	—	—	40	—	—	—	30	—
2 6-36	20	40	40	40	2	2	2	30	160
8-6-36	20	40	40	40	2	3	2	30	160
10-6 36	—	—		—	—	—	—	—	— (3)
13-6-36	20	40	40	40	2	3	2	30	160
18-6-36	20	40	40	40	2	3	2	30	160
Totale cc.	100	200	200	200	10	14	10	150	800

Osservazioni:

(1) Imbicchieramento.

(2) I fusticini delle piantine immerse in soluzione di Acido ossalico si presentavano, lungo il tratto immerso nel liquido, assai alterati ed avevano l'aspetto di tessuti allessati; le piantine sono state pertanto sostituite con altre fresche ed è stata contemporaneamente diminuita la concentrazione dell'acido nella soluzione.

(3) Infezione.

tate con i due *composti metilati* assumono un aspetto caratteristico che le fa agevolmente distinguere dalle altre: foglie a colore leggermente più chiaro del normale e che,

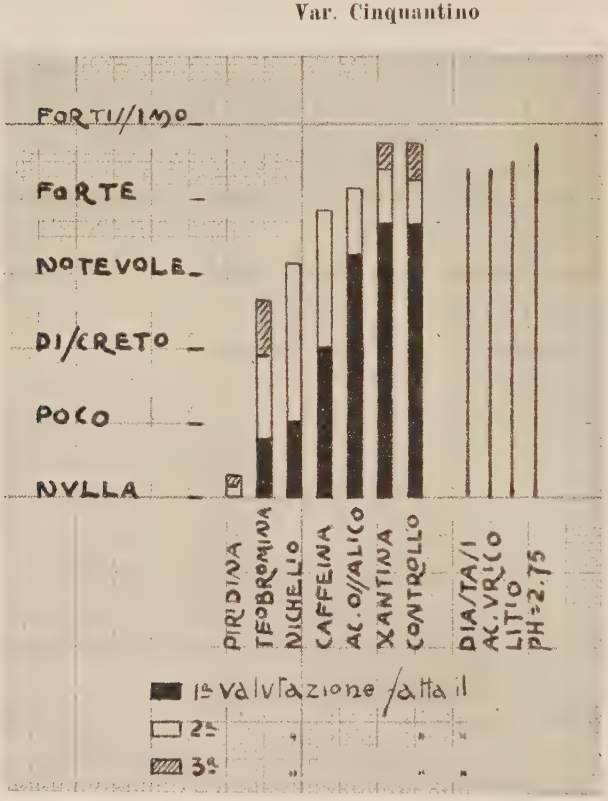


Grafico N. 7.

nella parte centrale delle zone comprese fra le nervature principali, tende un poco al giallognolo; aspetto più glabro della superficie fogliare, che ha spesso lieve tendenza all'*accartocciamento; leggere ustioni* che corrono regolarmente lungo tutto il *bordo fogliare* nelle piantine trattate con Caffeina, mentre quelle trattate con Teobromina non

presentano questa alterazione se non quando l'alcaloide viene somministrato in dosi notevolmente più forti (almeno doppie della Caffeina).

Il Li non ha confermato la sua azione lievemente eccitante il parassitamento, mentre il *Ni* ha dimostrato anche questa volta, sul fenomeno suddetto, una *netta influenza depressiva ;* notiamo però che questo metallo altera notevolmente le piantine facendo assumere alle foglie un aspetto asciutto e *cartaceo* e un colore tendente leggermente al plumbeo ; esso riduce inoltre abbastanza la taglia delle piantine stesse.

La *Piridina* ha mostrato invece un effetto ben più forte di quello rilevato nella prova precedente, nonostante che le piantine rimaste (una diecina complessivamente) si presentassero notevolmente più vicine al normale che non nella prova suddetta. Si ritiene pertanto che tale sostanza abbia realmente, specie per la varietà *Cinquantino*, un' *efficacia notevole nel difendere il fagiolo da questo suo parassita.*

L'Acido ossalico, nelle dosi tollerate dalle piantine, non sembra invece avere effetti degni d'interesse; e questa osservazione può ripetersi sia per la Diastasi che per le soluzioni nutritizie a pH = 2,75.

VIII. Prova. — Sulla ruggine del fagiolo

Quest'ultima esperienza, condotta su fagiolo *Cinquantino* è stata impiantata quasi esclusivamente per vedere se i risultati della prova precedente venissero confermati ; è stato inoltre riprovato anche il *Cd* che nella Prova III aveva leggermente *depresso* il parassitamento.

Si sono pertanto usate le seguenti sostanze :

Caffeina, Teobromina, Xantina, Acido urico, Cd, Li, che sono state somministrate come segue:

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Caffeina cc.	Teobromina cc.	Xantina cc.	Acido urico cc.	Cd cc.	Li cc.	*Osservazioni*
13-6-36	20	40	40	40	2	2	Imbicchieramento.
18-6-36	20	40	40	40	2	2	
21-6-36	—	—	—	—	—	—	Infezione.
25-6-36	16	40	40	40	3	3	
30-6-36	15	25	40	40	2	3	
Totale cc.	71	145	160	160	9	10	

Il caldo, sopravenuto improvvisamente (primi di luglio), ha arrestato lo sviluppo della malattia, talchè non è stato possibile fare la terza valutazione dell'attacco.

Si veda a pag. seguente il grafico N. 8.

La *Caffeina* e la *Teobromina* hanno *confermato* ancora una volta la loro *azione deprimente* sul parassitamento, per quanto questa volta la Teobromina si sia mostrata più blanda della Caffeina, nonostante sia stata data in dose doppia. Lo stato delle piantine è stato buono per la Caffeina (solite leggerissime ustioni marginali delle foglie), leggermente più deperito per la Teobromina, che presentava foglie un pò più gialle del normale.

Questo esperimento conferma inoltre la nessuna influenza dell'Acido urico e della Xantina sul parassitamento.

Il *Cd* mostra anche questa volta una leggera depressione dell'attacco; l'effetto è stato però di intensità

minima ; questo metallo sembra presentare maggior efficacia sulla varietà *Sorpassa* (vedi Prova III).

Neppure il Li presenta effetti notevoli, pur avendo assai lievemente aumentato l' intensità dell' attacco.

Var. Cinquantino

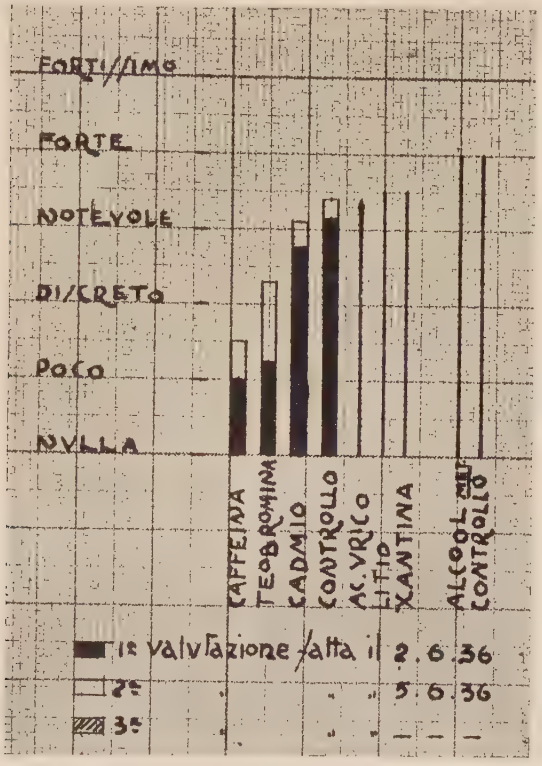


Grafico N. 8.

VIII *(bis)* Prova. — Sulla ruggine del fagiolo (Alcool metilico).

Vista la nessuna influenza deprimente dell'Acido urico e, più che altro, della *Xantina* sullo sviluppo della ruggine del fagiolo e tenuto conto, come si è già detto, che l'unica

differenza, tra la molecola della *Xantina* e quella della *Caffeina* e della *Teobromina*, è nei gruppi metilici, che queste ultime hanno in più di quella, si è voluto provare l'azione dell'*Alcool metilico* sul fenomeno studiato, al fine di vedere se il *gruppo metilico* avesse per se stesso l'azione deprimente constatata a carico dei due alcaloidi metilati.

È stata pertanto impiantata una prova su fagiolo *Cinquantino*, preparando 4 bicchieri con 8-9 piantine ognuno: 2 di questi bicchieri sono stati trattati giornalmente con alcune gocce di *Alcool metilico* fino ad un ammontare complessivo di 104 gocce per bicchiere; gli altri 2 bicchieri sono invece stati lasciati con la sola Pfeffer, come controllo. Tanto le piantine trattate che quelle di controllo sono state tenute costantemente sotto 2 diverse campane e poi infettate secondo il solito; dopo 10-12 giorni si è constatata un'infezione perfettamente uguale nelle due partite di piantine: *forte attacco tanto sui fagioli trattati che sui controlli* (vedi grafico N. 8).

Non può dunque attribuirsi nè al gruppo *purinico* nè a quello *metilico*, presi in se stessi separatamente, l'effetto sulla diminuzione della recettività osservata su fagioli trattati con *Caffeina* e *Teobromina*, ma è invece soltanto *il complesso dei due gruppi,* riuniti insieme così intimamente da formare la molecola di *nuovi composti,* quello che ha la capacità di conferire resistenza alle piantine.

IX. Prova. — Sulla ruggine del frumento

Questa prova e le due successive sono state destinate a vedere se quelle sostanze che avevano agito più marcatamente, in senso depressivo, sulla ruggine del fagiolo, mostrassero anche una qualche influenza sullo sviluppo della ruggine del grano da *Puccinia triticina* Erikss.

Alle sostanze scelte con questo criterio ne sono state aggiunte alcune altre, per cui i trattamenti fatti sono stati, in definitiva, i seguenti: *Stricnina*, *Caffeina*, *Teobromina*, *Codeina*, *Cd*, *Ni*, *Diastasi*, *Cloroformio* ed inoltre una soluzione nutritizia con $pH = 2{,}82$.

L'infezione è stata fatta su 2 varietà di frumento: *Rieti* e *Gentil rosso*, spruzzando sulle piantine la solita sospensione acquosa di uredospore di *Puccinia triticina* ad alta percentuale di germinabilità (90 % circa).

La Diastasi è stata usata in soluzione al 2 ‰; le altre sostanze sempre nella solita percentuale.

Il pH = 2,82 si è ottenuto aggiungendo 37 goccie di HNO_3 concentrato alla soluzione di Pfeffer (in 5 litri di acqua di fonte). Per la stessa ragione già esposta a proposito della Prova VI (vedi pag. 230) si sono messi nella soluzione nutritiva, destinata ai controlli ed agli altri trattamenti, gr. 5,5 di nitrato di calcio, anzichè gr. 4 come di solito.

Le soluzioni sono state somministrate come segue:

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Stricnina 1 ‰ cc.	Caffeina 1 ‰ cc.	Teobromina 1 ‰ cc.	Codeina 1 ‰ cc.	Diastasi 2 ‰ cc.	Cd cc.	Ni cc.	*Osservazioni*
7-5-36	30	30	30	30	30	2	2	Imbicchieramento.
12-5-36	30	30	30	30	30	2	2	
17-5-36	30	30	30	30	30	2	2	
18-5-36	—	—		—	—	—	—	Infezione.
22-5-36	30	30	30	30	30	2	2	
27-5-36	30	30	30	30	30	2	2	
1-6-36	30	30	30	30	30	2	2	
Totale cc.	180	180	180	180	180	12	12	

Di Cloroformio ne sono state aggiunte complessivamente 51 gocce per bicchiere, distribuite in trattamenti giornalieri più o meno abbondanti a seconda delle condizioni vegetative delle piantine, le quali però si mostravano, alla fine dell' esperienza, di dimensioni ridotte circa la metà delle altre e con varie foglie morte.

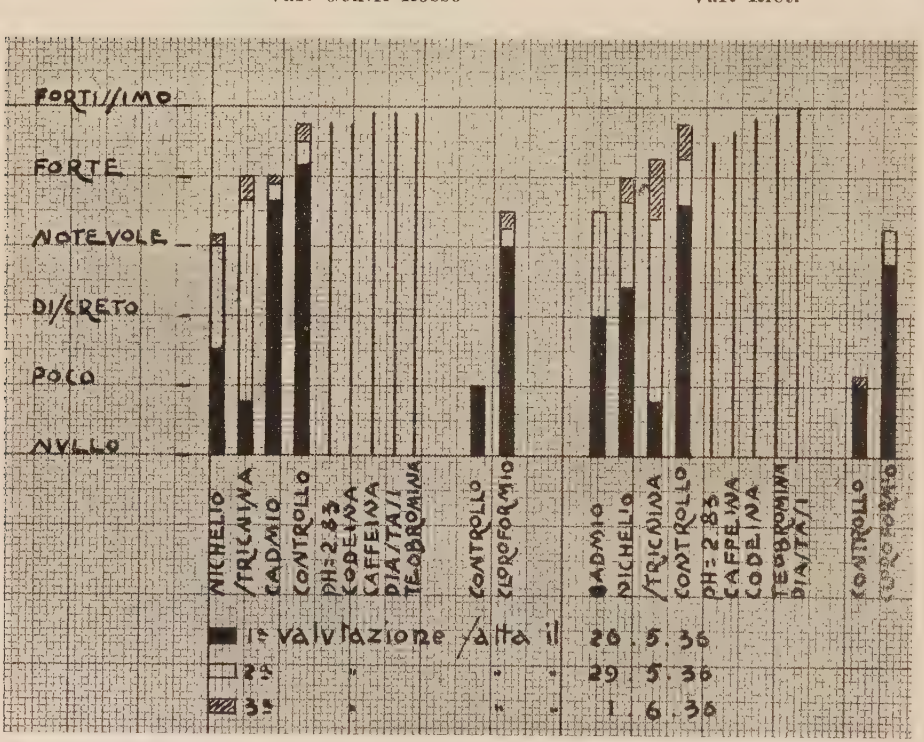


Grafico N. 9.

Il grafico mette in evidenza un notevole effetto deprimente esercitato sul parassitamento dal *Ni*, dal *Cd* e anche dalla *Stricnina*. Si riscontra poi, specie su piantine trattate con quest' ultima sostanza, un *forte ritardo* nella

comparsa della malattia, ritardo che ci viene indicato nel diagramma dalla lieve intensità dell' attacco, al momento della prima valutazione, sulla colonna corrispondente agli effetti della *Stricnina*.

Ma è più interessante rilevare come la *Caffeina* e la *Teobromina*, che avevano mostrato un' azione decisamente deprimente sullo sviluppo della ruggine del fagiolo, risultino invece — sebbene somministrate in dosi equivalenti o anche, nel caso della Caffeina, notevolmente più forti — di *nessuna efficacia sulla ruggine del grano* a cui permettono anzi di raggiungere i gradi più alti d' intensità patogena.

I due suddetti alcaloidi hanno dunque, anche nei riguardi di due *generi* di ruggini pur appartenenti alla *stessa famiglia*, una *specificità assai netta*. Non deve tuttavia sembrare un fatto singolare che sostanze presentanti un effetto tanto notevole sopra lo sviluppo della ruggine sul fagiolo, non ne presentino affatto su quello di una delle ruggini del grano. Infatti si deve anzitutto escludere che i due parassiti si comportino in modo diverso nei riguardi della Caffeina e della Teobromina perchè, come si vedrà in seguito, tali germi mostrano di essere entrambi piuttosto *resistenti* a concentrazioni anche relativamente alte dei due suddetti composti.

Ora, più che pensare ad una mancata assunzione di queste sostanze da parte del frumento, sembra doversi rapportare la netta *specificità* di azione dei due composti ad una loro *diversa utilizzazione* per parte dei due diversi ospiti, tanto più che trattasi di famiglie di piante tra le quali intercorre una grande distanza sistematica, strutturale e fisiologica; si osservi poi che le piantine di frumento sottoposte all' azione dei due alcaloidi non mostrano

di soffrirne granchè, mentre, come abbiamo visto, si producono alterazioni sensibili nei fagioli sottoposti agli stessi trattamenti, somministrati in dosi eguali.

Ritengo pertanto doversi ammettere che l' *azione dei due alcaloidi si esplichi prevalentemente sugli ospiti, stimolandone o meno la naturale resistenza ai rispettivi parassiti.*

In altri termini (e lo vedremo meglio più avanti sulla base di altri dati sperimentali) secondo questo prospetto di interpretazione si sarebbe indotti a ritenere che la *Caffeina* e la *Teobromina*, pur essendo ugualmente assunte tanto dal grano che dal fagiolo, esaltino soltanto in quest' ultimo le *energie difensionali* contro il suo parassita.

Il comportamento della *Stricnina,* del *Ni* e, in linea del tutto secondaria, anche del *Cd* è invece ben diverso da quello ora esaminato nei riguardi dello sviluppo delle due ruggini ; queste sostanze infatti, mentre da un lato si mostrano meno efficaci sul parassitamento della ruggine del fagiolo, non solo conservano tale loro azione ostacolante anche sullo sviluppo della ruggine del grano, ma anzi, nel caso del *Ni* e della *Stricnina*, come vedremo, l' intensificano molto.

Stricnina, *Nichelio* e *Cd* presentano dunque effetti che hanno portata *meno strettamente specifica* della *Caffeina* e della *Teobromina.*

Il cloroformio non si è mostrato deprimente degli attacchi, nonostante che le piantine risultassero alquanto rimpicciolite ed in parte seccate, anzi, si potrebbe riconoscere a questa sostanza un' azione *eccitatrice* del parassitamento in confronto al rispettivo controllo (tenuto costantemente sotto campana).

Gli effetti di tutte le altre sostanze e della soluzione a pH = *2,82* non presentano speciale interesse, avendo avuto un comportamento del tutto simile al controllo.

X. Prova — Sulla ruggine del frumento

Tralasciando la riprova della Caffeina e della Teobromina, che non avevano lasciato dubbio sulla loro inefficacia nel deprimere il parassitamento della *Puccinia triticina* sul grano, si è, con questo esperimento, cercato la conferma degli effetti deprimenti esercitati dal *Ni*, dal *Cd* e dalla *Stricnina*. E poichè le piantine trattate con quest' ultima sostanza, non solo non ne erano state affatto danneggiate, ma anzi crescevano quasi *più vigorose* che nei controlli, si è voluto aumentare un po' la dose del trattamento, come appare dalla tabella sotto riportata.

E' poi da notare che in questa prova, essendo il volume complessivo della soluzione somministrata alle piantine di cc. 150 [1] per bicchiere, anzichè 200 come nelle altre prove (precedente e seguente), la concentrazione definitiva dei vari trattamenti aumentava sensibilmente anche per questa ragione. La quantità complessiva dei trattamenti fatti a ciascun bicchiere è però rimasta costante o è anche leggermente diminuita rispetto alla volta precedente, in quanto il caldo, sopravvenuto improvvisamente, ha notevolmente accorciato il ciclo di sviluppo della malattia e si è quindi giunti prima all'epilogo dell'esperienza. Le soluzioni sono infatti state cambiate soltanto 5 volte anzichè 6.

---

[1] I 150 cc. erano costituiti da 110-120 cc. di soluzione nutritizia e da cc. 30-40 di soluzione delle rispettive sostanze somministrate alle piantine; queste ultime erano in numero di 15 per bicchiere, anzichè 20 come nelle altre prove (precedente e seguente). Nei casi in cui l'aggiunta della sostanza non bastava a portare il volume complessivo della soluzione a 150 cc., si completava tale volume coll'aggiunta di acqua; così veniva fatto anche per i controlli.

Si è estesa inoltre la ricerca ad alcuni altri composti e sono pertanto state prese in esame complessivamente le seguenti sostanze:

Stricnina, *Acido ossalico*, *Acido fenico*, *Ni*, *Cd*, *Li*, somministrate ai bicchieri nelle seguenti dosi:

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni	Stricnina cc.	Ac. ossalico cc.	Ac. fenico cc.	Ni cc.	Cd cc.	Li cc.	*Osservazioni*
27-5-36	30	10	10	2	2	2	Imbicchieramento.
1-6-36	40	10	10	2	2	2	
5-6-36	40	—	-	2	2	2	Infezione: Le piantine trattate con Acido fenico si mostrano assai più piccole delle altre (meno della metà) ed hanno foglie ingiallite e accartocciate; quelle trattate con Acido ossalico appaiono più piccole del normale e piuttosto depresse; a questi gruppi di piantine si sospendono pertanto i trattamenti.
10-6-36	30	1.5	—	2	2	2	
15-6-36	30	1	—	2	2	2	Le piantine in Acido fenico sono quasi completamente secche.
Totale cc.	170	22,5	20	10	10	10	

Dal grafico N. 10 (vedi pag. seguente) appare subito evidente la *straordinaria azione deprimente* della *Stricnina* la quale, pur non avendo affatto danneggiato le piantine di grano, non ha permesso che un lievissimo attacco di ruggine; la maggior concentrazione con cui la *Stricnina* è stata

somministrata alle piantine è dunque bastata ad *inibire* quasi completamente l'attacco rugginoso.

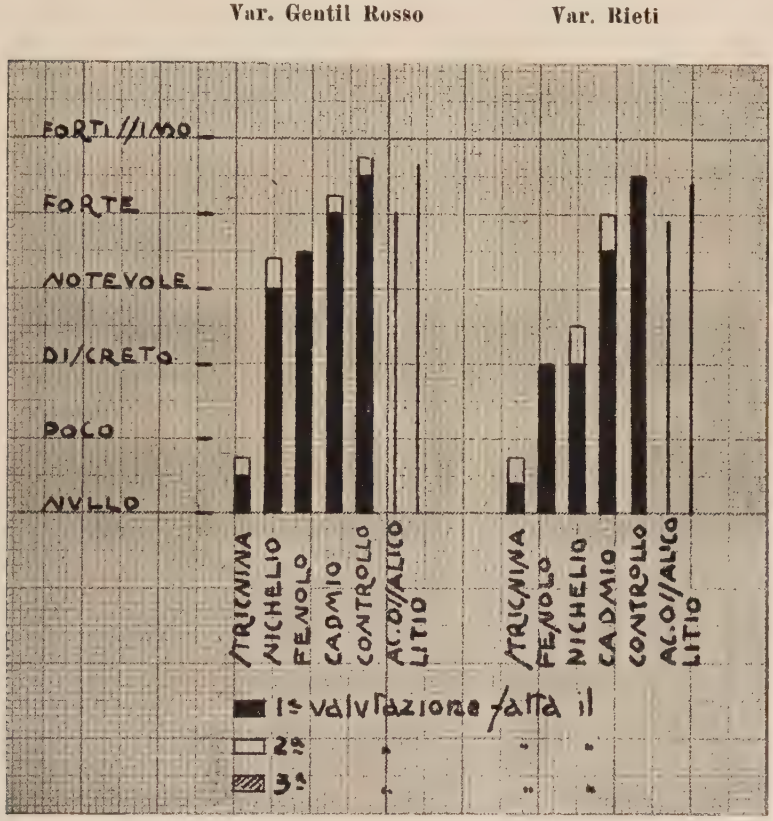


Grafico N. 10.

Dobbiamo pertanto osservare, e se ne vedrà una ulteriore conferma nella prova successiva, che questo alcaloide deprime ben più fortemente il parassitamento da *P. triticina* su grano che quello da *Uromyces appendiculatus* su fagiolo, per quanto, anche su questa malattia, esso abbia presentato una notevole azione deprimente. D' altra parte, se si considera l' azione della *Stricnina*

sulle piantine, si rileva che il grano resiste assai meglio, che non il fagiolo, a dosi anche relativamente alte di tale sostanza. Orbene anche questo fatto, concordando con i vari altri già messi via via in evidenza nel corso di questo studio, ci conferma nell' opinione che non sia in genere il *deperimento* più o meno forte dell' ospite quello che ostacola *passivamente* l'aggressione del parassita, quasi venisse a costituirsi nella pianta sofferente un *ambiente inadatto* alla vita del parassita, ma che anzi l' *abbassamento del tono biologico* della piantina, quando non si tratti di forte alterazione, sembra essere una *condizione adatta* al parassitamento in sè stesso, in quanto, essendo tutte le funzioni della pianta in stato di *depressione,* anche le naturali *risorse difensionali* pare debbano *diminuire* ed essere perciò più facilmente *vinte* e *superate* dal germe patogeno.

Il meccanismo della resistenza indotta nelle piante da determinate sostanze ad esse fatte assorbire, dovrebbe dunque esplicarsi, più che altro, sul parassita o *direttamente,* ostacolandone per se stesse la vita nei tessuti dell' ospite, o, forse più spesso, *indirettamente,* stimolando nell'ospite l'energia di difendersi contro quel determinato germe.

Anche il *Ni* conserva una notevole azione deprimente sullo sviluppo della ruggine, mentre il *Cd* mostra effetti non molto dissimili dal controllo.

Quanto al comportamento offerto dal *Fenolo* i dati di questa prova ci dicono poco, perchè già al momento della prima valutazione le piantine erano quasi morte, tanto che non si è potuto neppure più compire le successive valutazioni d' attacco. Comunque, considerando lo stato di *estrema alterazione* delle piantine, si deve pur ammettere che l' attacco sia stato relativamente *forte*

L' *Acido ossalico* si è comportato press'a poco come il Cd, deprimendo leggermente il parassitamento; le piantine trattate con questo acido erano un poco più piccole e depresse del normale.

Il Li non sembra avere influenza alcuna sul fenomeno studiato.

XI. Prova

Sulla ruggine e sull' oidio del frumento

Nelle due ultime prove avevo avuto occasione di constatare che le piantine infettate con spore di *P. triticina*, tenute in osservazione qualche altro giorno dopo l'ultima valutazione dell' attacco, si erano andate man mano ricoprendo di micelio e poi di spore di *Erysiphe graminis* DC., in seguito ad un'infezione che, nella nostra serra, avviene sempre *spontaneamente* sul frumento. Ma il fatto che maggiormente ha colpito la mia attenzione, in entrambe le prove suddette, è stato che mentre tutti i vari gruppi di piantine erano fortemente colpiti da *oidio*, soltanto quelli trattati con *Cd*, risultavano *poco o punto attaccati*, specie nel caso del *Gentil rosso*. Questa constatazione mi ha pertanto suggerito di cercare la definitiva conferma sperimentale di quanto avevo già chiaramente, seppure casualmente, osservato; ho pertanto infettato con *oidio* gruppi di piantine trattate con *Cd*, mettendoli a confronto con gruppi non trattati.

Con questa esperienza ho inoltre voluto riprovare l'effetto della *Stricnina*, del *Cd*, dell' *Ni* e dell' *Acido fenico* sullo sviluppo della ruggine del grano, avendo cura di aumentare un poco la dose dei 2 metalli (che le piantine avevano mostrato di sopportare senza notevoli inconve-

nienti) e di diminuire invece quella dell'*Acido fenico*, onde non alterare troppo le piantine (1).

Tenuto poi conto dei 3 seguenti fatti e cioè:

1) che nell'ultima esperienza (Prova X) la *Stricnina* aveva fortemente depresso lo sviluppo della *ruggine* (*P. triticina*) sul frumento, mentre vi aveva permesso un abbondante attacco di *oidio*;

2) che, d'altra parte, nella stessa prova il *Cd* aveva permesso un forte attacco di *Puccinia*;

3) che nelle infezioni di *oidio* avvenute spontaneamente sul grano, soltanto le piantine trattate con *Cd* erano rimaste pressochè indenni;

si è pensato di prelevare, dalle 2 serie di bicchieri contenenti piantine di frumento destinate rispettivamente all'infezione di *oidio* e a quella di *ruggine*, un bicchiere (con piantine di *Rieti*) trattato con *Stricnina* e 2 bicchieri (1 con piantine di *Rieti* e 1 con piantine di *Gentil rosso*) trattati con *Cd*, e di infettarli tutti e 3 con una sospensione contenente, in numero pressochè uguale, spore di ruggine e di oidio.

---

(1) Se si considera poi che questa esperienza è stata fatta su gruppi di 20 piantine messe a vegetare in 200 cc. di soluzione, si vede, dalle tabelle, che la concentrazione delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere, mentre è sensibilmente aumentata per il *Cd* e per il *Ni*, è rimasta pressochè uguale, anzi è forse lievemente diminuita, per la *Stricnina*.

Osservo ancora che, visti i forti effetti ottenuti, nella prova precedente, con la *Stricnina* in seguito alla maggior concentrazione con cui era stata somministrata alle piantine, avrei desiderato, in queste esperienze, riprovare ancora la *Caffeina* e la *Teobromina*, somministrandole in dosi maggiori per sincerarmi se anche in queste quantità si fossero mostrate inefficaci; ma data la scarsa quantità di uredospore di cui potevo disporre per l'infezione (essendo la stagione ormai avanzata), ho preferito usarle per confermare quei risultati che mi erano parsi più interessanti.

Complessivamente sono dunque stati infettati i seguenti gruppi di piantine, contenuti in altrettanti bicchieri:

infettati con ruggine:

3	gruppi	trattati con	*Stricnina*	(2	*Gentil rosso*,	1	*Rieti*)
4	»	»	*Cd*	(2	»	2	»)
4	»	»	*Ni*	(2	»	2	»)
4	»	»	*Ac. fenico*	(2	»	2	»)
4	»	controllo		(2	»	2	»)

infettati con oidio:

4	gruppi	trattati con	*Cd*	(2	»	2	»)
4	»	controllo		(2	»	2	»)

infettati con ruggine e oidio:

1	gruppo	trattato con	*Stricnina*	(—	—	1	»)
2	gruppi	trattati con	*Cd*	(1	»	1	»)

Le sostanze, sempre nelle solite concentrazioni, sono state somministrate nella misura indicata dalla Tabella a pagina seguente.

Dall' esame del grafico N. 11 (vedi pag. 257) si rileva subito che il *Ni*, nella maggior concentrazione in cui questa volta è stato somministrato alle piantine (soluzione *M/7500* anzichè *M/8500*, tenendo conto del volume della soluzione nutritizia), è riuscito a *inibire quasi del tutto* l' attacco della *Puccinia triticina*.

La *Stricnina* ha pressochè confermato i risultati della prova precedente (vedi fig. 4); il *Cd* invece, sebbene in concentrazione un po' più alta che nelle precedenti esperienze, ha permesso lo stesso un attacco di ruggine assai forte.

Quantitativi delle sostanze somministrate a ciascun bicchiere

Cambio delle soluz. nei giorni:	Stricnina cc.	Ac. fenico cc.	Cd cc.	Ni cc.	*Osservazioni*
16-6-36	40	5	2	3	Imbicchieramento. Nei bicchieri da infettarsi con ruggine si sono messi questa prima volta, solo 2 cc. di Cd anzichè 3.
20-6-36	45	4	3	3	
25 6 36	47	2	3	3	Infezione.
30-6-36	45	1	3	3	
Totale cc.	177	12	11	12	

Nota. - Come abbiamo già osservato nella prova precedente, si deve tener presente che l'abbreviato ciclo di sviluppo della malattia non ha permesso di fare più di 4 cambi delle soluzioni e che perciò le piantine di ogni bicchiere hanno complessivamente usufruito di una dose di ciascuna sostanza pressochè uguale a quella delle prove precedenti, nonostante che, volta per volta, ne venisse somministrata una quantità notevolmente maggiore.

L'*Acido fenico* ha consentito al parassita uno sviluppo quasi *forte*, nonostante che le piantine ne siano state molto *deteriorate* (grandezza metà circa del normale e foglie ingiallite o addirittura morte). A questo proposito si noti che il *Rieti*, pure essendo notevolmente più danneggiato del *Gentil rosso*, è stato, come si vede, più fortemente attaccato.

Sembra dunque che il *Fenolo* non eserciti neanche sullo sviluppo della ruggine del grano (da *P. triticina*) una notevole azione deprimente.

Quanto all'azione del *Cd* sullo sviluppo di *Erysiphe graminis*, essa è *nettissima* specie nel caso del *Gentil*

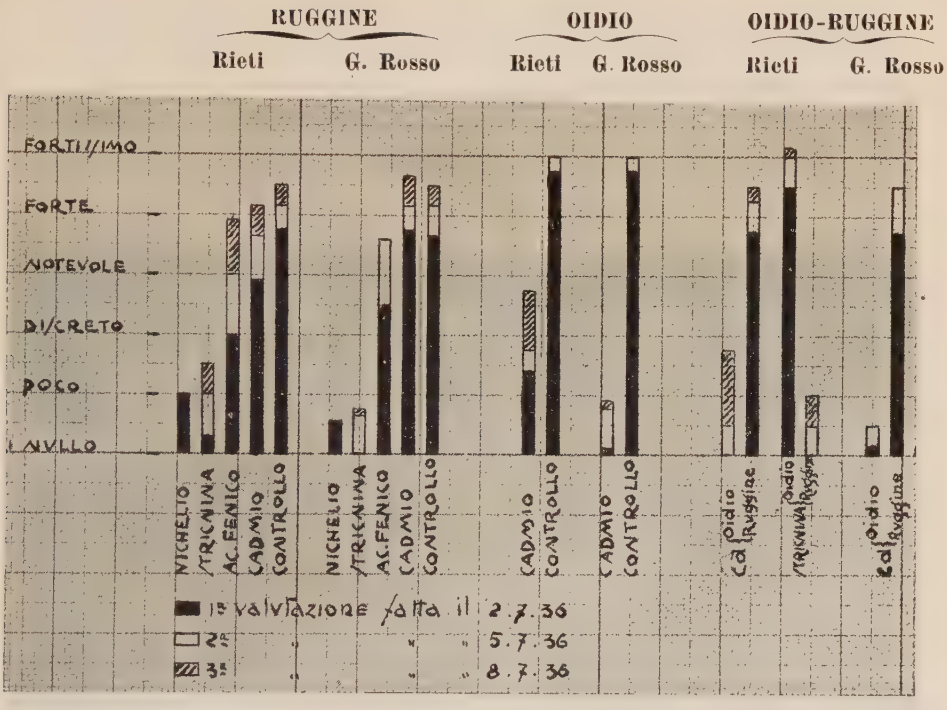


Grafico N. 11.

rosso, e conferma in pieno quanto già si aveva avuto casualmente occasione di osservare (vedi fig. 5); si noti inoltre che, anche nelle infezioni avvenute spontaneamente, il *Cd* ha sempre difeso meglio il *Gentil rosso* che il *Rieti*.

Una brillante conferma di quanto era stato già intraveduto, si è poi avuta sulle piantine infettate con sospensione mista di *ruggine* e di *oidio*; si constata cioè che *sulle piantine trattate con Stricnina si è sviluppato moltissimo l'oidio e pochissimo la ruggine, mentre su quelle trattate con Cd si é verificato esattamente l'opposto.*

Osservando i 2 gruppi di piantine si aveva la precisa impressione che quelle trattate con *Stricnina* fossero state infettate soltanto con spore di *oidio* e che invece quelle

trattate con *Cd* avessero subito soltanto l' infezione di *ruggine* (vedi fig. 6 e grafico N. 11). Devo infine rilevare che l' effetto è stato anche più evidente sul *Gentil rosso* che sul *Rieti* perchè, mentre il *Cd* deprime l' attacco di *oidio* più sul primo che sul secondo, la *Stricnina* presenta

A *B*

Fig. 4.

Piantine infettate con spore di *Puccinia triticina* Erikss.
A. - Piantine trattate con *Stricnina al 0,3* $^{0}/_{00}$ circa. — *B*. - Piantine controllo.

Nota. – Le macchie bianche che appaiono tanto sulle piantine trattate che sul controllo, sono dovute all' attacco di *oidio* avvenuto *spontaneamente*.

su entrambi effetti analoghi nei riguardi degli attacchi da *ruggine*. E' senza dubbio di notevole interesse il fatto che le due sostanze, pur essendo evidentemente *assunte entrambe* dal frumento, abbiano una così *netta specificità* di azione su due dei suoi più comuni parassiti.

Se anche il *Ni* fosse stato sperimentato in questo senso, avrebbe certamente dato effetti analoghi a quelli mostrati dalla *Stricnina*, in quanto pur avendo mostrato, come abbiamo visto, una marcatissima attitudine a *proteggere* il grano *dalla ruggine*, ha sempre permesso su di esso un forte attacco spontaneo di *oidio*.

A *B*

Fig. 5.

Piantine infettate con spore di *Oidium moniloides* Link.
A. - Piantine trattate con *Cd* $M/_{7500}$. — *B*. - Piantine controllo.

Circa il *meccanismo* di queste azioni specifiche si ritiene, per quanto sarà detto in seguito, che esse siano, nel caso della *Stricnina* e del *Ni* su ruggine, piuttosto da considerarsi come svolgentisi *direttamente sul parassita* in quanto raggiungono facilmente nei tessuti dell' ospite, senza peraltro danneggiarli, una concentrazione sufficiente

ad impedire lo sviluppo del germe patogeno; nel caso del *Cd* invece, si pensa doversi piuttosto trattare di un'*azione del metallo sull' ospite*, cioè di una esaltazione della sua resistenza al parassitamento dell' *Erysiphe*.

A *B*

Fig. 6.

Piantine infettate con sospensione mista di spore di *Puccinia triticina* e di *Oidium moniloides* Link.

A. - Piantine trattate con *Cd* $M/_{7500}$ (sviluppo di *ruggine*). — *B*. - Piantine trattate con *Stricnina al* $0{,}3\ ^{0}/_{00}$ circa (sviluppo di *oidio*).

Prove di germinazione

Prima di concludere ritengo opportuno riferire su alcune prove di germinazione di uredospore di *Uromyces appendiculatus* e di *P. triticina* in soluzione di *Caffeina*, *Teobromina* e *Stricnina* a determinate concentrazioni.

Lo scopo di queste prove era di saggiare la tollerabilità di tali germi a concentrazioni più o meno forti dei suddetti composti, onde poter trarre da questi dati deduzioni relative all' influenza che quelle sostanze avessero per se stesse sullo sviluppo dei due parassiti nell'interno dei rispettivi ospiti.

La *Caffeina* e la *Teobromina* sono state provate in concentrazioni varie (dal 5 $^0/_{00}$ all' 1 $^0/_{0000}$) e si è visto, in varie riprove, che le uredospore delle due ruggini potevano *germinare normalmente bene* anche in soluzioni all' *1,5* $^0/_{00}$ dei due alcaloidi. Per non avere più germinazioni bisogna arrivare a concentrazioni superiori al *3-4* $^0/_{00}$. La *Teobromina* è più facilmente tollerata della *Caffeina*, talchè permette un *notevole sviluppo* delle urodospore anche in concentrazioni dei *2-2,5* $^0/_{00}$. Delle due ruggini, la *Puccinia triticina* si mostra un poco più resistente all' azione di questi alcaloidi.

Quanto alla *Stricnina*, provata su spore di *P. triticina*, ha mostrato di essere *nettamente tossica* anche in soluzioni al *0,30-0,35* $^0/_{00}$, le quali non hanno permesso che poche germinazioni, mentre i controlli erano germinati abbondantissimamente. L' *Uromyces* è anche *più sensibile* della *Puccinia* alla *Stricnina* nelle suddette concentrazioni.

Analoghe esperienze, che cito però con qualche riserva, non essendo stato possibile ripeterle più di due volte a causa della ormai troppo avanzata stagione, hanno mostrato che:

1) il *Ni* in soluzione *M/1000 ostacola* la germinazione delle uredospore di *P. triticina* press'a poco con la stessa intensità della *Stricnina* al *0,3-0,4* $^0/_{00}$; in soluzioni *M/10000* dello stesso metallo le uredospore germinano invece quasi come nei controlli;

2) il *Cd* ed il *Ni* in soluzione *M/1000*, nonchè la

Stricnina al *0,3 0,4* $^0/_{00}$, hanno mostrato di *non influire* quasi affatto sulla germinabilità dei conidi di *Oidium moniloides ;* naturalmente in soluzioni più diluite la inefficacia di queste sostanze sulla germinabilità dei suddetti conidi è ancor più evidente.

*
* *

Mettiamo ora a confronto i risultati di queste esperienze di *germinazione delle spore* dei parassiti con quelli ottenuti dalle prove condotte sullo *sviluppo delle malattie* da tali germi prodotte.

Si rileva anzitutto che mentre soluzioni di *Teobromina* al *2* $^0/_{00}$ circa non disturbano quasi la germinazione delle uredospore di *Uromyces app.*, soluzioni al *0,15* $^0/_{00}$, somministrate alle piantine di fagiolo, riescono già ad attenuare molto l'attacco della ruggine. Da ciò si deduce che se l' alcaloide deprimesse tale attacco in seguito ad una sua azione *diretta sul parassita*, esso dovrebbe *concentrarsi* almeno *15 volte* e più nei succhi della pianta ; ma ciò sembra poco probabile, tanto più se si tien conto della notevole *sensibilità* che il fagiolo ha mostrato per questo composto, così da far logicamente pensare che se la sostanza si concentrasse nei succhi della pianta in misura tale da compromettere lo sviluppo del fungo, essa *danneggerebbe prima l' ospite che il parassita.*

Lo stesso ragionamento può ripetersi per quanto riguarda gli effetti ottenuti con la *Caffeina* sempre sulla ruggine del fagiolo ; soltanto si deve osservare che, a parità di concentrazione, essa si è mostrata leggermente più tossica che la Teobromina sul germe e notevolmente più dannosa sulla pianta.

Un esempio di *azione diretta* esercitata sul parassita dalla sostanza fatta assorbire alle piantine, si ha invece

nel caso della *Stricnina* che, somministrata alle piantine di grano in dose sufficiente, inibisce più o meno completamente su di esse l'attacco della *P. triticina*.

Si è visto infatti, nel corso di questo lavoro, come piantine di grano che erano state allevate in soluzioni nutritizie contenenti il 0,25-0,30 $^0/_{00}$ circa di *Stricnina* (cc. 30-40 di soluzione stricnica all'1 $^0/_{00}$, aggiunti a cc. 120 di soluzione di Pfeffer, vedi Prova X) non fossero quasi affatto attaccate da ruggine, mentre si presentavano forse anche più *vigorose* dei controlli; d'altro lato si è ora riferito che soluzioni di *Stricnina* al *0,3* $^0/_{00}$ hanno limitato moltissimo la germinabilità e lo sviluppo delle uredospore del fungo. Ci sembra dunque evidente, in questo caso, l'*azione diretta dell'alcaloide sul parassita*, tanto più se si considera che in genere queste sostanze, assorbite per via radicale, tendono a concentrarsi nei tessuti delle piantine, a causa della forte traspirazione favorita dall'ambiente liquido in cui sono messe a vivere. In altre parole il mancato parassitamento del grano per parte della *P. triticina* troverebbe la sua spiegazione non nell'esaltamento dei poteri difensionali della pianta, ma nel *diverso grado di tollerabilità* che i due organismi, hanno all'azione della *Stricnina*.

Le stesse cose possono ripetersi, sebbene in tono minore, riguardo all'azione della *Stricnina* sulla *ruggine del fagiolo*.

Analoghe deduzioni riteniamo poi si potrebbero fare per spiegare la *forte azione deprimente* mostrata dal *Ni*, in soluzione *M/7500*, sullo sviluppo della ruggine del grano *(Puccinia triticina)*; infatti si è visto come questo metallo in soluzione *M/1000* sia apparso fortemente *tossico* sulle uredospore di *P. triticina*, mentre il frumento ha *resistito* senza inconvenienti anche a dosi relativamente alte di *Ni*

(sol. *M/7500*). Sembra dunque più probabile che il *Ni* agisca *direttamente* sul parassita in seguito a un suo *accumulo* nei succhi della pianta, nei quali dovrebbe concentrarsi circa *6-7 volte* per ostacolare seriamente lo sviluppo del germe; e poichè, come s'è detto, il frumento si presenta piuttosto *resistente* ai trattamenti con questo metallo, può facilmente ammettersi che un tale aumento di concentrazione possa avvenire senza danneggiare i tessuti.

Il *Cd* invece, sembra agire preferibilmente sulla pianta *stimolandone la resistenza* agli attacchi dell' *oidio;* infatti questo metallo, che in soluzione *M/7500 protegge* quasi completamente il frumento dal suo parassita, sembra essere pressochè *innocuo* sulle spore di quest' ultimo anche in soluzione *M/1000*.

Per spiegare il comportamento del *Cd*, sullo sviluppo della malattia, come un' azione *diretta* del metallo sul parassita, bisognerebbe forse ammettere che gli *austori*, immessi dal fungo nei tessuti della pianta, fossero ben *più sensibili delle spore* all'azione del metallo stesso.

Da un punto di vista puramente *biologico* è certo più comune e meno interessante, sebbene dia effetti più vistosi, il meccanismo di inibizione o di attenuazione del parassitamento mostrato dalla *Stricnina* e dal *Ni* sulla *ruggine del grano*, che quello esercitato dalla *Caffeina* e dalla *Teobromina* sulla *ruggine del fagiolo*, nonchè dal *Cd* sull' *oidio del frumento;* infatti nel primo caso si ha, almeno in prevalenza, una difesa *passiva* e *strettamente chimica* alla quale la pianta sembra restare quasi completamente *estranea*; nel secondo caso invece, pur non escludendo del tutto un'azione diretta della sostanza sul germe patogeno, vediamo entrare in gioco *prevalentemente le energie difensive* dell' organismo aggredito il quale, sotto lo stimolo della sostanza assorbita, diviene capace di com-

battere validamente, *con le sue stesse risorse,* l' organismo aggressore.

Un fenomeno di questo tipo è già stato messo da me in evidenza (8) (9), circa la capacità mostrata dal *Co* a indurre resistenza nel *Ricino comune* agli sviluppi neoplastici da *B. tumefaciens*. Anche in questo caso infatti è stata messa in rilievo da un lato la scarsa tossicità che tale metallo ha nei riguardi del *Bacterium tumefaciens in coltura,* dall' altro la sua marcata attitudine a *stimolare le piantine alla difesa*.

Certo quando si cerca di addentrarci più a fondo nella conoscenza dell' *intima* natura di questo interessante fenomeno, ci si trova dinnanzi ad una serie di interrogativi ai quali l' immaginazione anche più sobria potrebbe dare le più svariate risposte.

La resistenza potrebbe ad esempio dipendere da qualcuna delle seguenti cause: elaborazione di enzimi che abbiano potere litico sul micelio in via di sviluppo; accelerato ritmo metabolico che costituisca per il parassita un ambiente sfavorevole alla sua diffusione; aumentate capacità e rapidità di sintesi che toglierebbero più rapidamente dal mezzo le sostanze neoformate le quali, appunto in questo primo stadio, sarebbero più appetite dal fungo; formazione di isomeri dei composti ordinariamente formati, isomeri dei quali il germe patogeno non saprebbe nutrirsi; oppure formazione o mobilitazione, dai vari componenti dei succhi e specialmente dai pigmenti (sotto lo stimolo delle sostanze assorbite) di sostanze tossiche al parassita, secondo l' interpretazione prospettata dal Newton; . . . e così via.

Una minuta *analisi istochimica*, certo non facile a compiersi, potrebbe forse illuminare meglio l' essenza di questo complesso meccanismo di difesa; ci ripromettiamo

perciò di estendere l' indagine anche in tale senso facendone oggetto di un'altro studio parallelo a questo (1).

Riteniamo tuttavia che più adatto allo scopo e più promettente di buoni risultati dovrebbe essere, seppure integrato da prove isto e citochimiche, un vasto *studio comparato* degli effetti esercitati, dalle più varie sostanze, su quelle malattie che maggiormente si prestano a queste ricerche ; con più probabilità si potrebbe forse, in questo modo, giungere indirettamente, per via di esclusione, alla identificazione di alcune delle *linee* fondamentali di cui il fenomeno della resistenza si compone.

*
* *

Nel dubbio che la *Teobromina* e la *Caffeina* influissero sul parassitamento, modificando la *struttura anatomica* dei tessuti, si è creduto opportuno compiere alcune grossolane analisi istologiche su foglie di fagioli che, da più di 20 giorni, erano stati trattati coi due suddetti composti.

Questa sommaria analisi non ha però messo in evidenza differenze sensibili tra la struttura istologica delle foglie trattate e quella delle foglie dei controlli ; in sezioni a fresco di parti di foglia prelevate nella stessa zona, su organi allo stesso stadio di sviluppo, di uguale età e di aspetto rassomigliante, sono risultati pressochè uguali sia lo spessore dell' epidermide, sia la struttura e la disposizione del *palizzata* e del *lacunoso* nonchè degli strati da essi occupati nel complessivo spessore delle foglie, sia infine, per forma e per dimensioni, le cellule di questi vari tessuti.

(1) In tale studio figureranno anche i dati relativi alla ricerca quantitativa, nei succhi delle piante, delle sostanze più significative ad esse fatte assorbire.

Unica differenza che mi è parso si conservasse costante, ma che per ora non posso dare per certa, è nella *quantità dei cloroplasti*, che mi è risultata un poco maggiore nei controlli.

I dati di questa analisi istologica lascerebbero dunque pensare, quanto al caso presente, che sia da escludersi una difesa a carattere meccanico-strutturale o che, per lo meno, tali fattori influiscano solo in via affatto secondaria.

Uno studio istologico, analogo a quello ora descritto per il fagiolo, è stato fatto su foglie di frumento trattate rispettivamente con Stricnina, con Ni e con Cd, ponendone a confronto sezioni a fresco con altre identiche prelevate da piantine di controllo ; anche in questo caso i risultati sono stati gli stessi, non essendosi notate differenze strutturali sensibili.

*
* *

Non è privo di interesse rilevare un altro fatto messo in evidenza dall' insieme di queste prove, ed è la più o meno *stretta specificità* che alcune delle varie sostanze prese in esame nei confronti delle malattie studiate, hanno mostrato di avere piuttosto per l'una che per l'altra di esse.

Si è visto infatti che :

1) la *Caffeina* e la *Teobromina* hanno dato un netto esito positivo sulla ruggine del fagiolo, mentre non hanno avuto alcun effetto sulla ruggine *(P. triticina)* e sull' oidio del grano ;

2) la *Stricnina* ed il *Ni* hanno agito fortemente sulla ruggine del grano e più blandamente su quella del fagiolo, ma non hanno mostrato alcuna efficacia sull'oidio del grano ;

3) il *Cd* presenta invece un comportamento affatto opposto a quello della Stricnina e del Ni, in quanto de-

prime fortemente lo sviluppo dell' oidio sul grano, mentre permette molto bene lo sviluppo della ruggine sul grano stesso e non ostacola che leggermente il manifestarsi della ruggine sul fagiolo.

Bastano già questi semplici rilievi a dare un' idea sia della varietà dei fenomeni che devono accompagnare il manifestarsi della *resistenza* nelle piante, sia della diversità del *meccanismo* con cui, molto probabilmente, tale resistenza si realizza non solo nelle varie piante, ma anche per i vari parassiti di una stessa pianta.

CONCLUSIONI

Dalle prove sulla ruggine del fagiolo

1) La Caffeina al 0,10 $^0/_{00}$ e la Teobromina al 0,15 $^0/_{00}$, somministrate per via radicale a piantine di fagiolo (varietà *Cinquantino* e *Sorpassa Imperatore*), ne esaltano la naturale resistenza al parassitamento dell' *Uromyces appendiculatus* Pers. Lév.

2) Le piantine sottoposte all' azione della Caffeina al 0,10 $^0/_{00}$ mostrano foglie a bordi leggermente ustionati; la Teobromina al 0,15 $^0/_{00}$ invece, non altera quasi affatto l' aspetto delle piantine.

3) Il meccanismo di questa esaltazione della naturale resistenza del fagiolo consiste probabilmente in una azione diretta dei due alcaloidi sulle funzionalità della pianta, nella quale essi sembrano esaltare la normale capacità di difesa costituzionale; tantopiù che questi composti si mostrano poco efficaci sul germe patogeno preso a sè.

4) La Xantina, l' Acido urico e l' Alcool metilico hanno permesso un attacco di ruggine pari ai controlli; l' efficacia della Caffeina e della Teobromina non è dunque

connessa nè col gruppo purinico nè con quello metilico, presi in se stessi separatamente, ma essa sembra invece essere in stretto rapporto con la struttura molecolare dei composti derivanti dalla fusione dei due suddetti gruppi.

5) La Stricnina e la Codeina al 0,15-0,20‰ hanno del pari indotto una apprezzabile maggior resistenza del fagiolo al suo parassita, ma la loro azione in questo senso è meno netta che quella mostrata dalle due precedenti sostanze.

Questi due alcaloidi, nelle suddette percentuali, producono sulle foglie delle piantine una specie di chiazzettatura costituita da macchioline rossastre e piccole (circa 1 mm. di diametro), in corrispondenza alle quali il tessuto è morto; peraltro tale alterazione non sembra influire notevolmente sulla vitalità della pianta.

6) Anche il Cd e il Ni in soluz. M/10000, conferiscono al fagiolo una certa maggior resistenza alla ruggine; questi metalli sembrano però essere piuttosto tossici sulle piantine, tanto che difficilmente si potrebbe aumentare la dose del trattamento senza causare ad esse notevoli alterazioni.

7) La Piridina si è mostrata nettamente deprimente sul parassitamento del fagiolo, specie sul *Cinquantino*; essa ha però alterato così fortemente le piantine da non permetterci di valutare, almeno per ora, l' importanza e l' interesse del fenomeno. Soltanto nella Prova VII, condotta su *Cinquantino*, questo composto ha permesso al fagiolo uno sviluppo un pò più vicino al normale, pur limitando moltissimo il parassitamento.

8) Non hanno invece mostrato nulla di singolare, dal punto di vista patologico, le seguenti sostanze: Nicotina, Morfina, Chinina, Xantina, Acido urico, Amigdalina, Flo-

roglucina, Arbutina, Fenolo, Acido tannico, Acido ossalico, Diastasi (maltina), Vaccino, Endoovarina, Endospermina, Endotiroidina, Embrionina, Alcool metilico, Alcool etilico, Etere etilico, Al, Cu, Co, Hg, Ag, Li, Pb, Sr, nonchè la varia concentrazione Hionica della soluzione nutritizia (da pH = 2,6 a pH = 9,3).

Dalle prove sulla ruggine e sull' oidio del frumento.

9) La Stricnina al 0,3 $^0/_{00}$ e il Ni in soluz. M/7500 hanno mostrato una nettissima azione deprimente sullo sviluppo della *Puccinia triticina* Erikss. sul frumento (varietà *Rieti* e *Gentil rosso*).

10) Il meccanismo della marcata resistenza, che queste due sostanze conferiscono al grano per la ruggine, sarebbe però ben diverso da quello mostrato dalla Teobromina e dalla Caffeina sulla ruggine del fagiolo; la Stricnina e il Ni sembrano infatti deprimere l'attacco della *P. triticina* sul frumento in seguito ad una azione da essi esercitata direttamente sul parassita, il quale si presenta assai sensibile a dosi anche piuttosto piccole delle due sostanze.

11) Il Cd, in soluzione M/8000-10000, ha mostrato invece sulla suddetta malattia effetti deprimenti assai blandi, anzi nell' ultima prova (XI), ha permesso attacchi uguali o leggermente superiori ai controlli.

12) La Teobromina, la Caffeina, la Codeina, l'Acido ossalico, il Fenolo, la Diastasi, il Li, nonchè la varia concentrazione Hionica della soluzione nutritizia (da pH = 2,8 a pH = 7,2) non hanno dato effetti apprezzabili sullo sviluppo della ruggine.

13) Sull' oidio del grano, da *Erisyphe graminis* DC., ha mostrato una nettissima influenza deprimente

soltanto il Cd in soluzione M/8000-10000. Tutte le altre sostanze provate sul parassitamento della *P. triticina*, ivi compresi il Ni e la Stricnina, non hanno mostrato nessuna influenza sensibile sullo sviluppo dell'oidio sul frumento.

14) Il Cd sembra avere sopra il parassitamento dell'oidio sul frumento un' influenza indiretta, nel senso che stimolerebbe la pianta alla difesa, più che ostacolare direttamente lo sviluppo del parassita; si tratterebbe dunque di un fatto analogo a quello ora descritto a proposito dell' azione esercitata dalla Caffeina e dalla Teobromina sul parassitamento dell'*Uromyces* su fagiolo, nonchè (vedi mio precedente lavoro già citato) dal Co sullo sviluppo di neoplasie da *B. tumefaciens* su ricino.

15) La grande specificità che il Cd e la Stricnina hanno mostrato rispettivamente per l' oidio e per la ruggine del frumento, ha permesso di separare perfettamente le due malattie su due gruppi di piantine che erano entrambi stati infettati con una sospensione mista di spore di *P. triticina* e di *Oidium moniloides*: sul gruppo di piantine trattate con Cd M/7500 si è sviluppato infatti soltanto, e piuttosto fortemente, la ruggine, mentre sul gruppo trattato con Stricnina al 0,22 $^0/_{00}$ circa, si è sviluppato soltanto, e abbondantemente, l'oidio.

16) Tra i composti che hanno dato risultati di un certo interesse sulle tre malattie studiate, alcuni, come la Caffeina e la Teobromina, hanno mostrato un' azione più strettamente specifica, altri, come il Cd, la Stricnina e il Ni, hanno mostrato invece un' azione un poco più generale sebbene non sempre molto spiccata.

17) L'Amigdalina, l'Arbutina, l'Alcool etilico, i Vaccini, il Fenolo e, in scala minore, anche qualche altro composto, hanno depresso fortemente le piantine di fagiolo

e di grano, cui erano stati somministrati, pur permettendo su di essi attacchi assai forti dei rispettivi parassiti.

Questa constatazione fa pensare che le alterazioni causate alle piantine dai trattamenti, quando esse non siano eccessivamente gravi, dovrebbero piuttosto agevolare che contrastare il parassitamento, in quanto lo stato generale di depressione attenuerebbe la vitalità di tutte le funzioni della pianta, e perciò anche le sue energie difensionali.

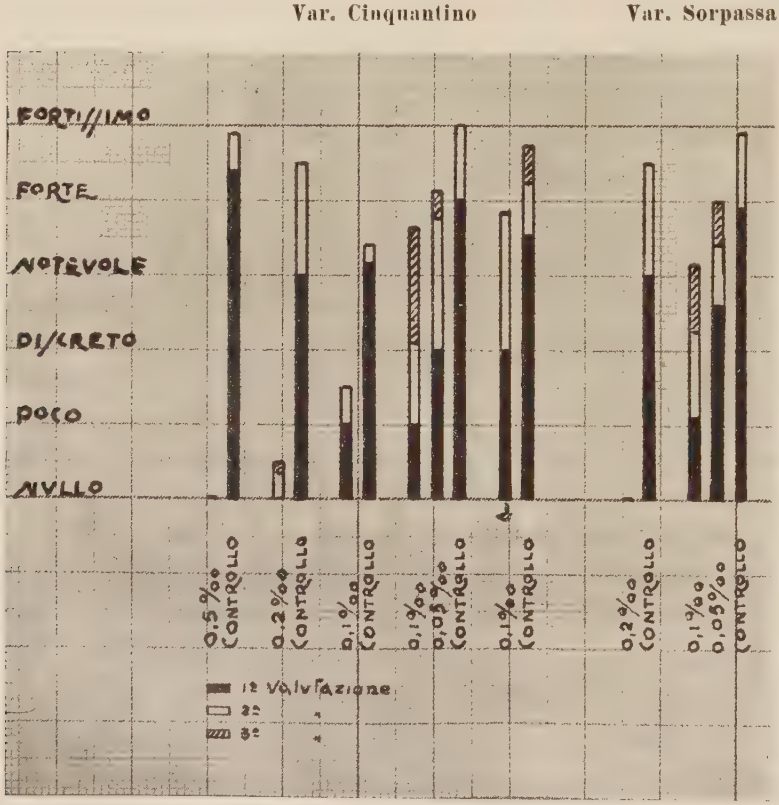


Grafico N 12.

Influenza della *Caffeina* in varie concentrazioni sopra lo sviluppo della *ruggine* sul fagiolo.

Insieme alle conclusioni allego i seguenti grafici che riuniscono in un solo diagramma, per ciascuna malattia e per ognuna delle sostanze che si sono mostrate più si-

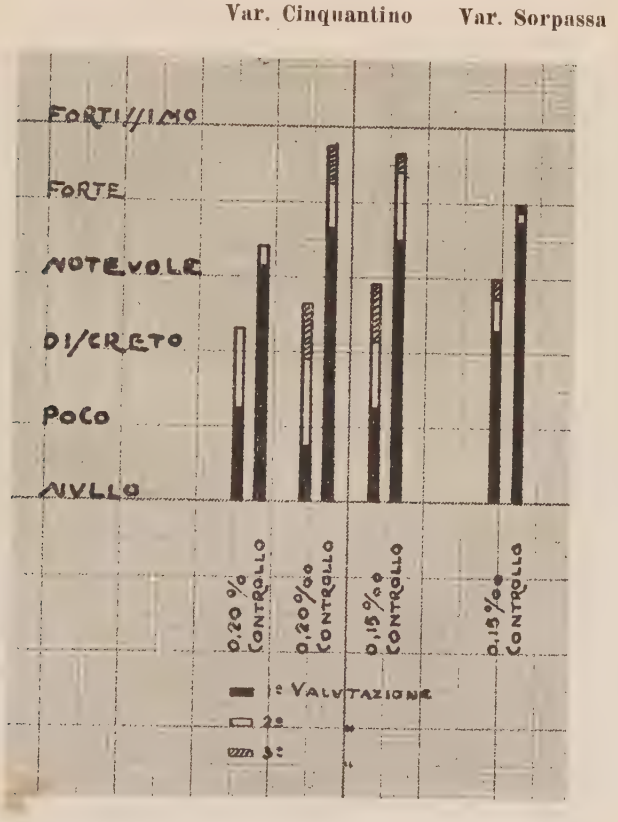


Grafico N. 13.

Influenza della *Teobromina* in varie concentrazioni sopra lo sviluppo della *ruggine* sul fagiolo.

gnificative, i dati delle singole prove nelle quali ogni sostanza è stata presa in esame.

I grafici, mentre mostrano un' assoluta costanza di effetti deprimenti di ciascuna sostanza sulla rispettiva ma-

lattia, danno qua e là (specialmente nel caso della Caffeina e del Ni) qualche irregolarità per ciò che riguarda l' intensità degli effetti raggiunti, in rapporto alle concentrazioni in cui le sostanze sono state somministrate.

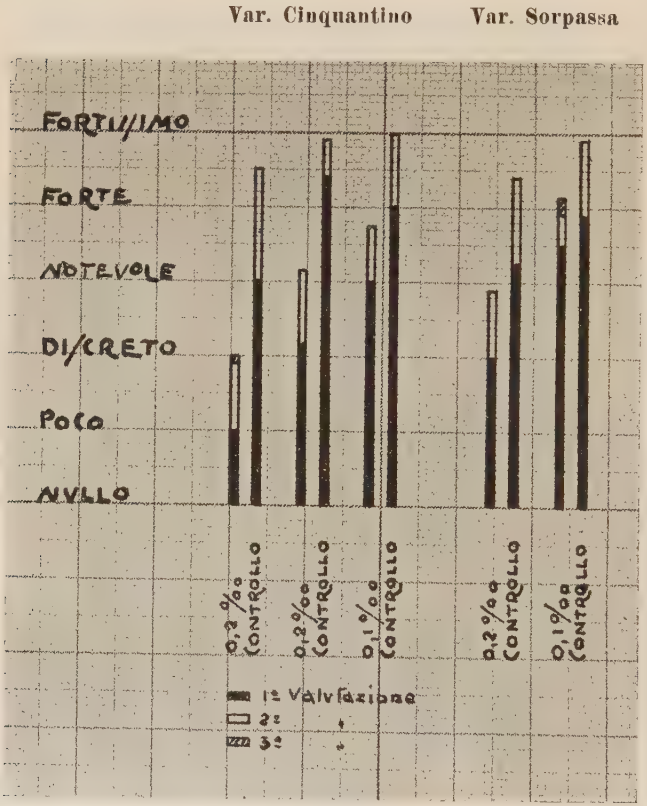


Grafico N. 14.
Influenza della *Stricnina* in varie concentrazioni sopra lo sviluppo della *ruggine* sul fagiolo.

S' intende però come non si possa pretendere che vi sia sempre una stretta proporzionalità, tra la concentrazione delle sostanze e l' intensità degli effetti ottenuti,

trattandosi di fenomeni biologici che possono facilmente essere influenzati da vari fattori esterni, i quali, entrando in gioco, rendono più o meno forti ed evidenti gli effetti stessi; basta ad esempio che la temperatura, durante i

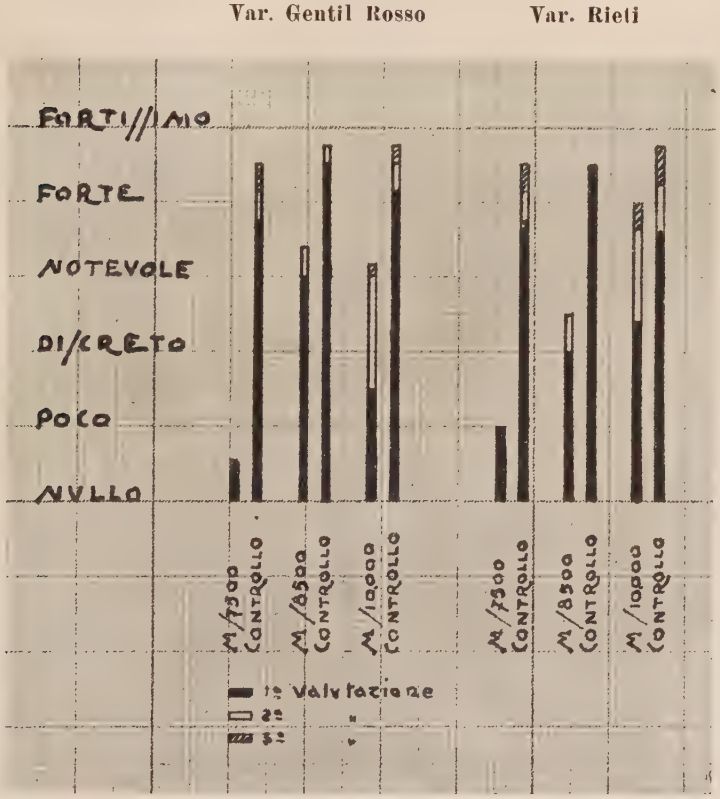


Grafico N. 15.

Influenza del *Ni* in varie concentrazioni sopra lo sviluppo della *ruggine* sul frumento.

mesi caldi, si alzi per qualche giorno di 5-6° C., per far notevolmente aumentare la traspirazione delle piantine, favorendo così un maggior accumulo delle sostanze nei

tessuti e conseguentemente un accentuarsi — a parità di concentrazione delle soluzioni somministrate — dell'effetto deprimente sul parassitamento. Si veda a questo proposito, nel grafico dell'azione presentata dalla Caffeina, il maggior

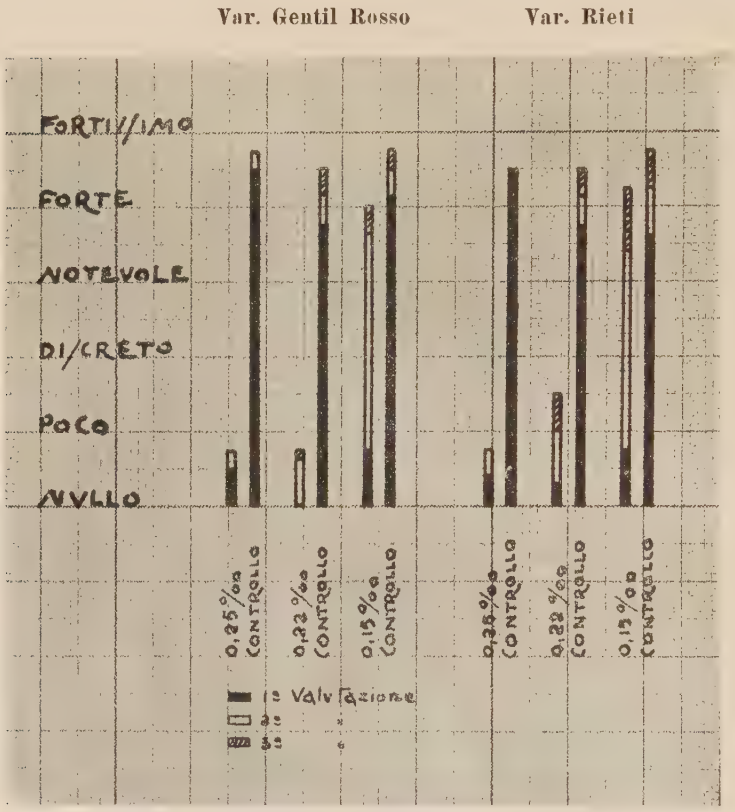


Grafico N. 16.
Influenza della *Stricnina* in varie concentrazioni sopra lo sviluppo della *ruggine* sul frumento.

effetto ottenuto in una delle prove con Caffeina al 0,1 $^0/_{00}$, in confronto agli effetti ottenuti nelle altre due prove in cui l'alcaloide era stato somministrato alle piantine nelle stesse dosi.

BIBLIOGRAFIA

(1) DUFRÉNOY J. et FRÉMONT M. TH. — *Influence de la temperature sur les réactions du mais à l' infection fusarienne.* - Phytopathol. Zeitschr., Band. IV, pag. 36-41, *1932*.

(2) DUFRÉNOY J. — *Observations sur les modifications pathologiques de la forme des vacuoles des cellules végétales.* - Annales Epiphyties, 14, pag. 227-268, *1928*.

(3) ID. — *Études cytologiques de haricots sensibles et de haricots résistants au* Collelotrichum lindemuthianum. - Rev. Path. véget., 15, pag. 186-187, *1928*.

(4) NEWTON R. and ANDERSON S. A. — *Studies on the nature of rust resistance in wheat.* IV, *Phenolic compounds of the wheat plant.* - Canadian Journ. of Res., I, pag. 86-99, *1929*.

(5) NEWTON R., LEHMANN J. W. and CLARKE A. E. — *Studies on the nature of rust rcsistance in wheat.* I, *General introdaction.* II, *Physico-chemical properties of hostcell contents.* III, *Colture and injection experiment to demonstrate inhibiting or accessory substances.* - Canadian Journ. of Res., pag. 5-35, *1929*.

(6) LINK K. P., DICKSON A. D. and WALKER J. C. — *Further observations on the occurrence of acid in pigmented protocatechuic onion seales and its relations to disease resistance in the onion.* - Journal Biol. Chem., LXXXIV, 2, pag. 719-725, *1929*.

(7) WALKER J. C., LINK K. P. and ANGELL H. R. — *Chemical aspects of disease resistance in the onion.* - Proc. Nat. Acad. Sci. (Washington), XV, 11, pag. 845-850, *1929*.

(8) Sempio C. — *Influenza di alcuni cationi sulla recettività del ricino al* B. tumefaciens *e sullo sviluppo di quest' ultimo in cultura (agar di brodo).* - Rivista di Patol. veg., fasc. 9-10, anno XXIV, *1934*. Pavia.

(9) Id. — *Influenza del Co e di altri cationi sullo sviluppo di tumori sperimentali da* B. tumefaciens *su piantine di ricino.* - Atti Soc. It. Prog. Scienze, XXIII Riunione, Vol. III, *1934*, Pavia.

ERRATA - CORRIGE

pag. 2 riga 18 e 19 si legga: *Phythopthora* anzichè: Phytophtora
» 36 » 12 » *appendiculatus* » appendicolatus
» 40 grafico 7 si legga come segue:
1ª valutazione fatta il 19-6-36
2ª » » » 22-6-36
3ª » » » 25-6-36
pag. 45 riga 15 si legga: *pag. 31* anzichè: pag. 30
» 51 grafico 10 si legga come segue:
1ª valutazione fatta il 15-6-36
2ª » » » 18-6-36
3ª » » » —
pag. 53 riga 25 si legga: *del Ni* anzichè: dell' Ni
» 77 » 14 » *introduction* » introdaction
» 77 » 19 e 20 » *occurrence of protocatechuic acid in pigmented onion scales* anzichè come è scritto.

DOTT. C. SEMPIO

Relazione tra il pH dei substrati culturali e l'azione a distanza del Piombo

Nello studio che pubblicai due anni or sono (1) intorno all' azione a distanza del *Piombo* sullo sviluppo della *Thielavia (Thielaviopsis) basicola*, mettevo in rilievo come tale azione apparisse più o meno evidente a seconda dei substrati di coltura usati.

Infatti, usando come substrato il *brodo di carne*, gli effetti biologici indotti dal metallo erano marcatissimi, mentre *con succo estratto da piante di tabacco* e filtrato per candela, tali effetti si attenuavano molto.

Ora, poichè tanto diversa era la costituzione chimica dei 2 liquidi culturali, pensai che la differenza di comportamento da essi dimostrata nei riguardi dell' azione a distanza del Pb sul germe studiato, potesse eventualmente essere attribuita alla diversità dei componenti da cui essi risultavano costituiti.

(1) Azione di alcuni metalli a distanza, per contatto ed in soluzione sullo sviluppo della *Thielavia basicola* Zopf. e su altri parassiti « Riv. di Pat. veg. » fasc. 9-10, Pavia, anno XXIV, 1934.

E poichè, fra le differenze esistenti nella costituzione chimica dei due substrati, due mi apparivano soprattutto degne di rilievo e cioè la presenza nel succo di tabacco e non nel brodo di carne, di *nicotina* e di *asparagina* (amminoacido contenuto più o meno abbondantemente in tutti i vegetali), provai ad aggiungere al brodo dosi varie dei 2 suddetti composti ; soltanto l' asparagina, aggiunta in dosi notevoli, ha nelle prime prove mostrato di attenuare appena l' azione deprimente del Pb, ma, in ulteriori esperimenti, questo effetto, del resto tenue e dubbio, non è stato confermato.

Considerando d' altra parte che il brodo di carne contiene *Na*, mentre il succo di tabacco contiene *K*, aggiunsi al substrato costituito da questo succo un poco di *NaCl*, per accertarmi se fosse stato possibile in tal modo ravvicinare il comportamento dei 2 substrati rispetto all' azione manifestata dal Pb ; ma anche in questo caso i risultati sono stati negativi.

Provai infine l' effetto del brodo di tabacco (fatto nello stesso modo di quello di carne) pensando che il succo finora usato, essendo filtrato per candela anzichè sterilizzato al calore, doveva necessariamente contenere varii *principî termolabili* (enzimi , sostanze vitaminiche, proteine, ecc,) che potevano essere la causa delle differenze riscontrate. Ancora risultati negativi : il brodo di tabacco ha conservato, nei riguardi dell' azione biologica a distanza del metallo, le stesse caratteristiche del succo filtrato, anche dopo sterilizzazione a 125° C.

L' esperimento fu allora slargato ; volli provare l' effetto di alcuni brodi vegetali : *mela*, *cavolo*, *spinacio*, *rapa*, *barbabietola*, *patata*, *finocchio*, *cipolla*, *carota*, *fagiolo* ed inoltre condussi prove con : *infuso di malto*, *miele diluito in acqua al 10 %* (1 miele-9 acqua) , *mosto*, per vedere

se, tra questi vari substrati, ve ne fosse qualcuno che avesse una qualche influenza positiva o negativa sopra l' evidente azione a distanza che il Pb esercita su alcuni funghi in essi coltivati, e particolarmente sulla *Thielaviopsis*. Come punto di riferimento avevo cura di fare sempre preparati in brodo di carne.

Sperimentando con lo stesso sistema dei preparati a goccia pendente, già indicato nella mia citata pubblicazione, ottenni i risultati positivi che qui riassumo assai brevemente: in ordine di *decrescente attenuazione della azione a distanza del Pb*, i suddetti substrati si possono riunire nei seguenti raggruppamenti:

1) brodo di mela, tabacco, cavolo;
2) miele diluito in acqua al 10 %, brodo di carota;
3) brodo di bietola, rapa, finocchio, fagiolo, patata;
4) brodo di spinacio, di cipolla;
5) infuso di malto, mosto, brodo di carne.

Usando substrati del *5° gruppo* l' azione a distanza del metallo *si manifesta in tutta la sua intensità*, mentre tale azione si va gradualmente *attenuando* man mano che dal 5° gruppo si passa al *1°*, i cui substrati *riducono notevolmente* l' azione depressiva a distanza del Pb sullo sviluppo della *Thielaviopsis* in essi coltivata.

Tra le numerose prove riguardanti questi vari substrati mi limiterò, per brevità, a riferire sommariamente soltanto quelle che offrono maggior interesse.

Si è poco avanti indicato che il brodo di *mela* e di *cavolo*, insieme a quello di *tabacco*, sono, fra i substrati presi in esame, quelli che maggiormente *attenuano* l'azione a distanza del Pb, senza, s' intende, annullarla.

Non ritorno sugli effetti mostrati dal brodo di tabacco, perchè essi risultano equivalenti a quelli già descritti, con sufficiente ampiezza, nel mio precedente lavoro a proposito

del succo filtrato della stessa pianta. Riporto pertanto, più sotto, soltanto i grafici relativi al comportamento mostrato dal *brodo di mela e di cavolo* mettendoli a confronto col grafico mostrante gli effetti ottenuti in *brodo di carne.*

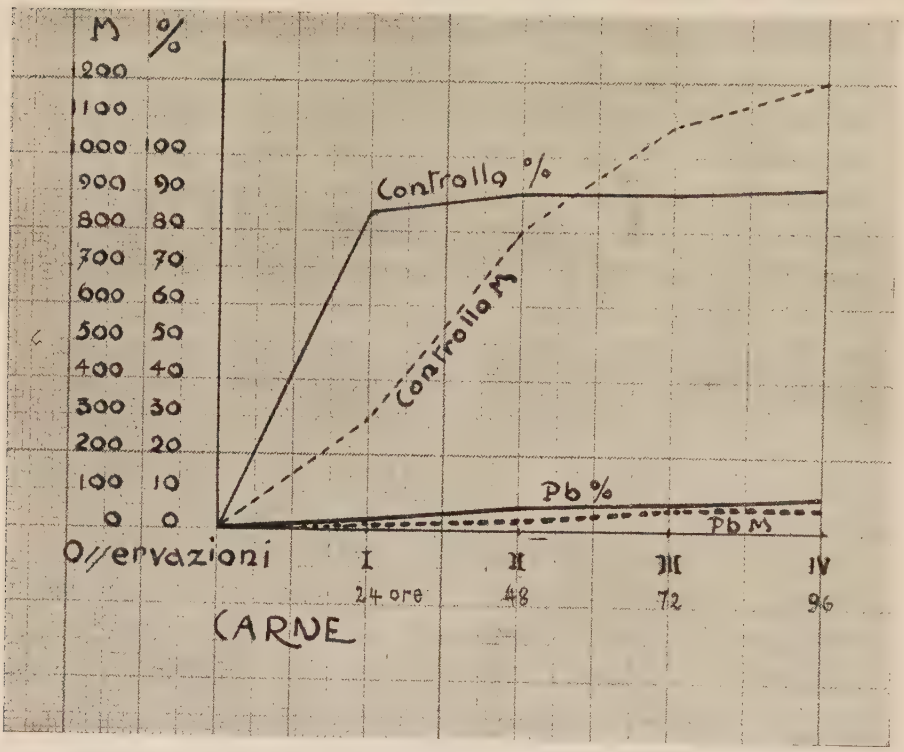


Grafico N. 1.

Tali grafici sono stati costruiti coi risultati di una, tra le varie esperienze, che meglio rispecchia la media dei valori ottenuti nelle altre prove. Questa serie sperimentale si componeva di 8 preparati a goccia pendente per ogni brodo, 4 preparati di controllo e 4 con spiralina di Pb nella cameretta. Su ciascun preparato sono state

fatte 4 osservazioni a 24 ore di distanza l' una dall' altra ; ogni preparato è cioè stato osservato a 24, 48, 72, 96 ore dal momento dell' impianto. Ogni volta si determinava, in

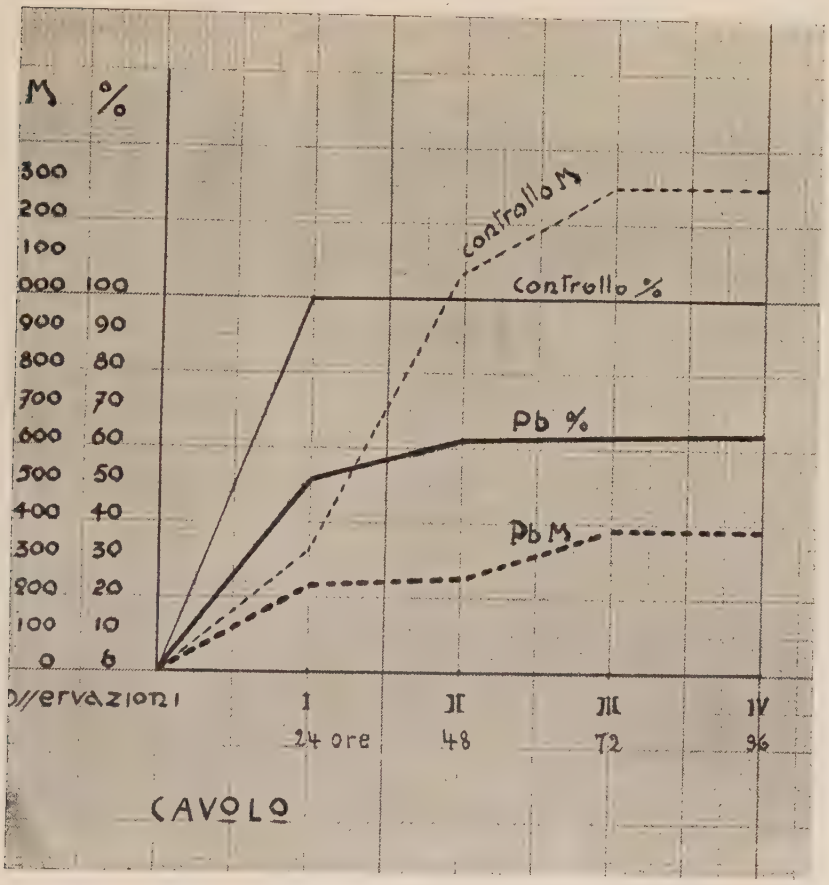


Grafico N. 2.

tutti i preparati, la *percentuale di germinazione* (su 100 o più spore) dei conidi e il *massimo allungamento* raggiunto dai tubi promicelici. La serie di vetrini è sempre stata conservata in termostato a 25° C, portandola alla

temperatura ambiente solo per il tempo necessario ad eseguire le osservazioni.

Sulle ordinate dei diagrammi figurano le percentuali di germinazione e gli allungamenti promicelici ; sulle ascisse è invece segnato il tempo (durata) della prova, con le 4

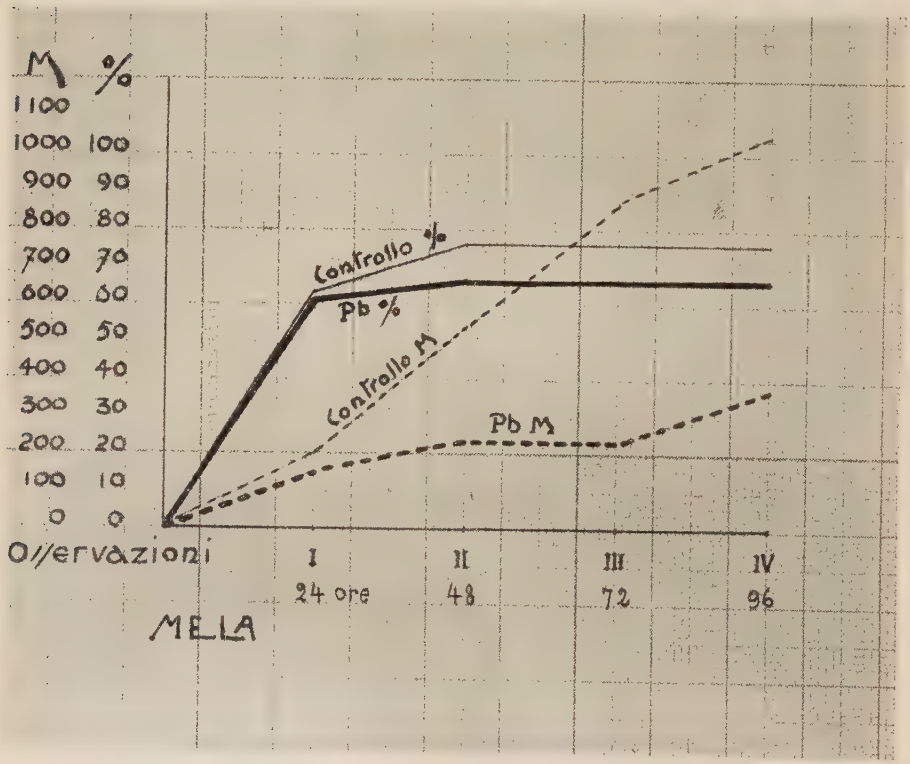


Grafico N. 3.

osservazioni compiute ; s' intende che, per ogni curva, i punti corrispondenti alle 4 osservazioni rappresentano sempre la *media* dei 4 preparati (vedi grafici 1, 2 e 3).

Dai grafici si rileva che, nei preparati con Pb, lo sviluppo è sempre minore e notevolmente più lento che

nei controlli, ma mentre le curve di sviluppo dei conidi allevati in brodo di carne sono lontanissime da quelle dei rispettivi controlli, per il brodo di cavolo, e ancor più per quello di mela, tali distanze tendono ad attenuarsi, apparendo i valori dello sviluppo dei preparati con metallo ben più vicini a quelli raggiunti dai rispettivi controlli.

Da queste prove risulta dunque ancora confermata l'importanza che certi substrati hanno nell'attenuare la azione biologica del Pb a distanza. Ma la questione se il vario comportamento del fungo all'« *effetto Rivera* » fosse riconnesso con la diversità dei componenti dei vari brodi, non poteva tuttavia essere facilmente chiarita che usando, come substrati di allevamento, *soluzioni nutritizie*, al fine di ricercare se e quali fossero i componenti che maggiormente influivano sul fenomeno in studio.

Preparai perciò molte soluzioni nutritizie (una settantina) prendendo in considerazione vari dei seguenti composti: *zuccheri, amminoacidi, acidi, sali inorganici, alcaloidi*, ecc., uniti insieme in vario modo.

Constatai che quelle soluzioni nelle quali il fungo poteva svilupparsi avevano tutte un comportamento analogo nei riguardi dell'« *effetto Rivera* »: l'azione deprimente del metallo appariva in esse con tutta la sua evidenza in quanto tali soluzioni non permettevano quasi mai, in presenza del metallo, nemmeno l'inizio di germinazione dei conidi, mentre nei controlli (senza piombo) lo sviluppo del fungo avveniva quasi sempre abbondantemente.

La soluzione che, tra quelle provate, meglio permetteva lo sviluppo della *Thielaviopsis* nei controlli, era così costituita:

10 cc. di soluzione di Saccarosio all' 1,5 %
5 cc. di soluzione di Asparagina all' 1,5 %

3 cc. di una miscela di sali inorganici che a sua volta era formata dalle seguenti soluzioni, unite tra loro in questo rapporto:

5 cc. di fosfato potassico all' 1,5 %
2 cc. di solfato magnesiaco all' 1,5 %
2 cc. di nitrato ferrico all' 1,75 ‰
0,5 cc. di cloruro mangan. all' 1,5 %

3 cc. di acqua distillata.

Per brevità chiamerò *soluzione A* questa miscela nutritizia.

Nel corso delle prove pensai che la *concentrazione*, delle sostanze nutritizie contenute nella *soluzione A*, potesse influire sull' intensità e sull' importanza dei fatti biologici rilevati e perciò impiantai una più vasta sperimentazione in questo senso, raddoppiando e diluendo a metà la concentrazione della *soluzione A*. Il risultato delle prove fu che in ogni caso l'azione del Pb si è sempre mostrata *fortissima* sulle spore, qualunque fosse la concentrazione dei vari componenti del substrato, nei limiti, s' intende, nei quali tale concentrazione si rivela adatta allo sviluppo del fungo.

Dopo le suddette numerose prove negative sulla ricerca delle sostanze che fossero eventualmente capaci di attenuare l'azione a distanza del metallo, indirizzai la ricerca coll' intento di stabilire se tale azione potesse essere influenzata dalla *reazione del mezzo di cultura*.

Saggiai pertanto il valore di *pH* dei substrati che avevano dato effetti più significativi ed ebbi i seguenti valori:

soluzione A pH = 7,10
brodo di carne pH = 5,90

brodo di cavolo pH = *5,04*
brodo di mela pH = *4,02*.

Notai subito che i due primi substrati, nei quali l'azione deprimente del metallo si esplicava nettissima, avevano una *reazione* più vicina alla *neutralità*, mentre gli altri due brodi, nei quali l'azione suddetta appariva più o meno *attenuata*, mostravano valori di *pH* notevolmente *più bassi*. Ma, trattandosi di substrati diversi, questi dati non sembravano sufficienti a permettere di attribuire alla reazione del mezzo culturale una decisa influenza sull'effetto più o meno netto dell'azione a distanza. Perciò provai ad acidificare leggermente i due primi substrati (*soluzione A* e brodo di carne) per vedere se, abbassandone il valore di pH, si ottenesse un aumento di sviluppo del fungo in essi coltivato e sottoposto all'azione del piombo.

Potei così constatare che, portando il brodo di carne ad un valore di *pH* intorno a *4,5-4,8* mediante l'aggiunta di *piccolissime quantità di acido tartarico al 3 %*, l'effetto deprimente del piombo sui germi, in tale brodo coltivati, si *attenuava* sensibilmente, tanto da rassomigliare un poco agli effetti più modesti ottenuti con brodo di mela e di cavolo.

Ma un risultato ben più evidente si ottenne abbassando da *7,1* a *4,5-5* il valore di pH della *soluzione A* (sempre con piccolissime dosi di acido tartarico).

Infatti mentre tale soluzione, a *pH = 7,1*, non permetteva mai, in presenza del metallo, nemmeno la germinazione dei conidi, quando se ne portava il pH a *4,5-5*, si aveva uno *sviluppo fungino abbastanza regolare che appariva notevolmente più rassomigliante a quello dei controlli*, rimanendone tuttavia sempre molto al disotto.

Ciò apparisce tanto più singolare ed interessante in quanto, con brodo di carne e con *soluzione A*, i controlli

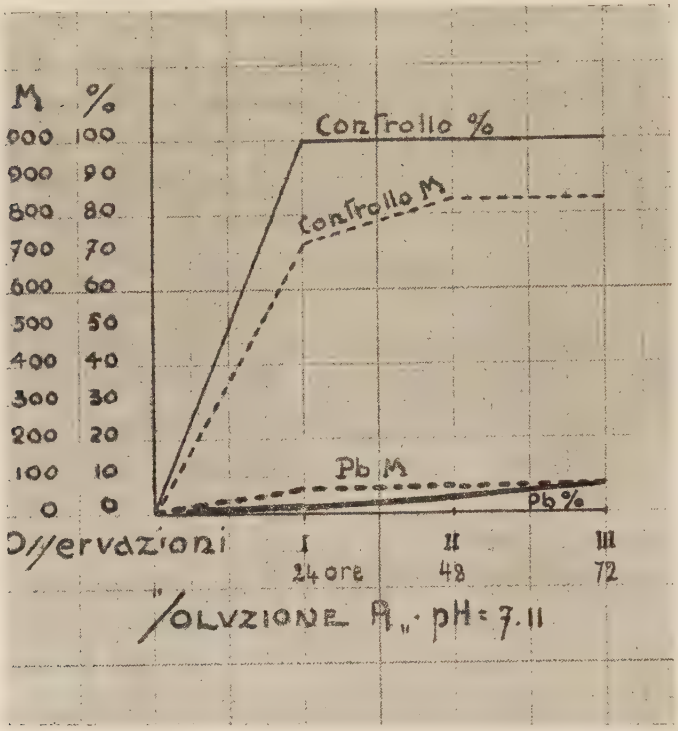


Grafico N. 4.

mostravano uno sviluppo fungino pressochè simile tanto nei substrati *neutri* che in quelli *acidificati,* anzi, semmai, un po' meno abbondante in questi ultimi.

Le prove sono state ripetute acidificando la *soluzione A* e il brodo di carne anche con *acido citrico* e con *acido malico* e si sono ottenuti risultati pressochè simili ai primi, per quanto siano sembrati leggermente più netti quelli ottenuti con acido tartarico. Sembra dunque che il

radicale acido non influisca che in via del tutto secondaria sull' andamento del fenomeno, ma che questo andamento

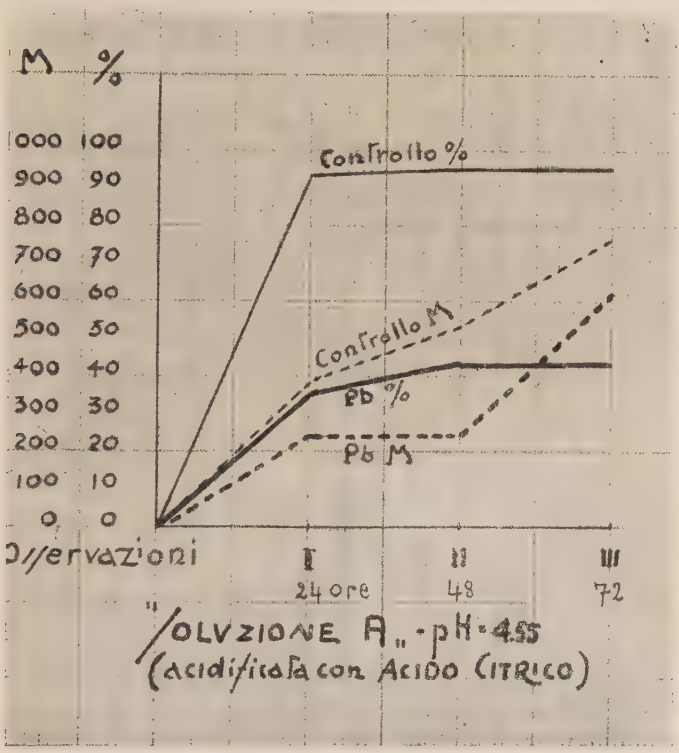


Grafico N. 5.

dipenda principalmente dalla *concentrazione Hionica* del mezzo nutritizio (1).

(1) Abbiamo potuto stabilire con certezza che il *cloruro di ferro* e *di manganese* (contenuti nella *soluzione A)*, che in prove preliminari pareva avessero un' efficacia, non influiscono sul fenomeno ; così pure la *temperatura*, entro i limiti in cui il fungo può svilupparsi normalmente, ha mostrato di non influire sull' « *effetto Rivera* ».

Le fotografie e i grafici che allego danno un' idea dei risultati delle prove sulle quali si è ora riferito (vedi grafici 4, 5, 6 e fig. 1, 2, 3, 4).

Devo qui ricordare che già nelle prove preliminari con substrati artificiali avevo saggiato, come ho accennato più

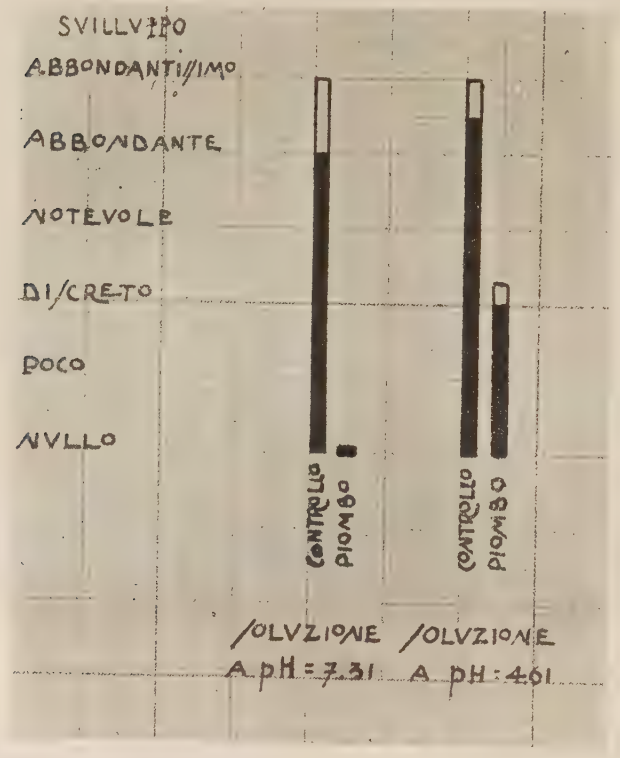


Grafico N. 6.

sopra, l' influenza di alcuni acidi organici (tartarico, malico, citrico, ecc.) sulla attenuazione dell' « *effetto Rivera* », ma queste prime prove non ebbero risultato positivo perchè l' acido veniva aggiunto in quantità già *troppo forti*, per permettere la manifestazione del fenomeno: l' eccessiva

acidità infatti arrivava spesso ad impedire la germinazione dei conidi anche nei controlli.

Allo scopo di estendere un poco la sperimentazione sono state impiantate, parallelamente a quelle fin qui esposte, anche altre prove su specie fungine comuni quali l'*Aspergillus niger*, il *Penicillium crustaceum* e il *Trichothecium roseum*, usando la stessa tecnica e gli stessi accorgimenti indicati per la *Thielaviopsis*.

Orbene da tutti questi esperimenti è risultato che, in presenza di Pb, detti saprofiti presentano caratteristiche di sviluppo molto simili a quelle mostrate dalla *Thielaviopsis*: infatti, se coltivati in *soluzione A* neutra e acidificata oppure in brodo di carne, di mela e di cavolo, il loro comportamento all'azione a distanza del Pb varia press'a poco entro i limiti già indicati; si deve però rilevare che tali funghi, e specialmente il *Trichothecium*, presentando agli effetti del Pb a distanza una *minore sensibilità* di quella offerta dalla *Thielaviopsis*, sono evidentemente meno adatti di questa a mettere in rilievo differenze così spiccate in questo genere di ricerche.

Comunque si può ritenere che, per la *Thielaviopsis* e per gli altri 3 funghi sui quali si è sperimentato, i *valori di pH che maggiormente attenuano l'azione del Pb a distanza*, relativamente ai mezzi culturali usati (*soluzione A*, brodo di carne, di mela e di cavolo), *sono compresi tra 4 e 5,5*. Superando questi limiti l'azione del Pb a distanza si fa sentire con intensità *crescente*; s'intende però che la costituzione del substrato ha sempre sul fenomeno la sua particolare influenza.

E' da pensare che si otterrebbero effetti più netti, di quelli da me testè riportati, se si *tamponasse* convenientemente il substrato nutritizio, in modo da impedire che i prodotti metabolici del fungo influissero sulla rea-

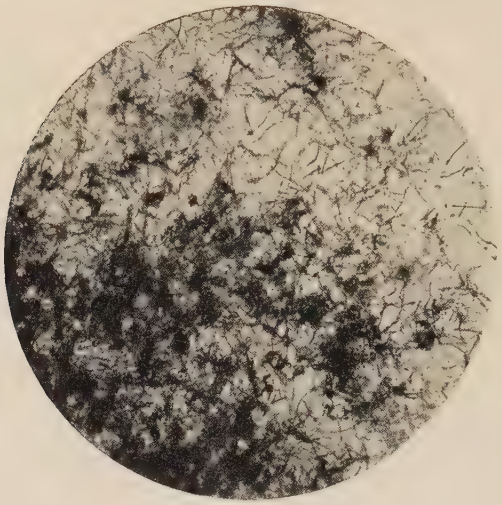


Fig. 1. — *Thielaviopsis basicola*.
Controllo.
Soluzione a $pH = 7{,}15$.

Fig. 2. — *Thielaviopsis basicola*.
Preparato con *piombo*.
Soluzione a $pH = 7{,}15$.

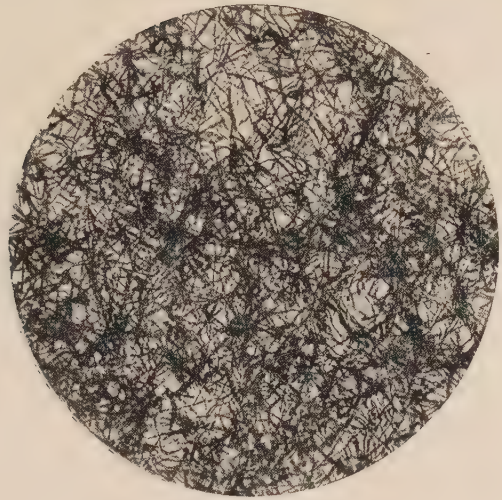


Fig 3. — *Thielaviopsis basicola.*
Controllo.
Soluzione a $pH = 4,52$.

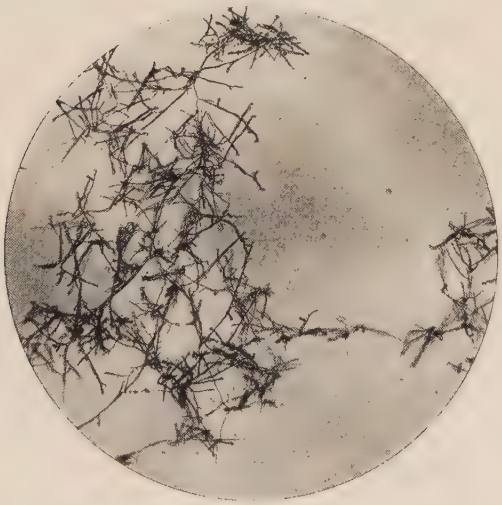


Fig. 4. — *Thielaviopsis basicola.*
Preparato con *piombo.*
Soluzione a $pH = 4,52$.

zione del mezzo, allontanandolo da quei limiti in cui il *fenomeno di attenuazione* si manifesta con maggiore evidenza. Ho provato infatti a determinare il pH del brodo di carne sottostante ad una coltura di *Thielaviopsis*, che vi era stata seminata 15 giorni prima, ed ho trovato che esso era = *8,10*, mentre lo stesso brodo aveva, all' atto della semina, pH = *6,05*. Sembra dunque evidente che i prodotti di regressione del fungo che ne accompagnano lo sviluppo iniziale, portando il valore di pH verso la *neutralità*, creino man mano, automaticamente, un ambiente sempre più adatto al *rafforzarsi* dell'azione del Pb ; tant'è vero che dopo le prime 24 ore difficilmente si hanno, nei preparati con Pb e substrato acidificato, aumenti notevoli di sviluppo.

E' stato iniziato questo studio provando a tamponare la *soluzione A* con *HCl* e *citrato sodico,* anche in proporzioni notevolmente più ridotte di quelle prescritte, ma la troppo alta concentrazione Hionica (sempre sotto il 3) non ha permesso alla *Thielaviopsis* di svilupparsi. Nelle prove successive, che mi riprometto di far seguire, si dovrà operare con dosi ancor più tenui dei due suddetti composti oppure ricorrere a qualche altro tampone più blando, per vedere se e quali effetti si ottengano.

Il problema è tuttora allo studio per quelle necessarie estensioni e precisazioni che meglio potranno lumeggiare il fenomeno; resta però fin d' ora stabilito in modo certo che il *valore di pH dei substrati ha importanza notevole nell' esaltare o nell'attenuare l'azione del piombo a distanza sulle specie fungine sensibili e specialmente sulla Thielaviopsis basicola.*

Ci sembra che la relazione potuta stabilire, tra il pH del mezzo nutritivo dei funghi e la suscettibilità di questi all'azione del piombo, possa servire a meglio chiarire il

complesso dei problemi *biologici,* fisico-biologici e chimico-biologici, che la scoperta dell'effetto a distanza dei metalli aveva posto.

Ma, lasciando ad altri il compito specifico di spiegare, anche solo in via di ipotesi, le cause fisiche o chimiche del fenomeno, mi sono tenuto alla descrizione di rilievi strettamente biologici, pensando di portare un contributo alla conoscenza dell' *intima natura* del fenomeno stesso, poichè è questa, più che la conoscenza delle sue cause, ciò che maggiormente appassiona il biologo e che costituisce il vasto campo della sua ricerca.

*
* *

Casualmente mi è occorso di confermare i seguenti rilievi già fatti nel mio precedente lavoro, che cioè:

1) il Pb in *filo* (di mm. 1,5 di diametro) si è manifestato notevolmente meno attivo di *striscioline* di Pb ritagliate da una lastra;

2) il micelio sviluppatosi in *presenza di Pb* nei preparati fatti con substrati acidificati (giacchè in quelli neutri non si è mai avuto, come s'è detto, alcuno sviluppo di micelio) manifestava quasi sempre, dopo 10-13 giorni dalla preparazione, i caratteristici *rigonfiamenti* delle ife e gli accrescimenti a *rosetta,* come dalla fotografia 5. Nel mio citato lavoro ho infatti messo in evidenza che lo scarso micelio sviluppatosi alcune volte nei preparati in brodo di carne, alla presenza di Pb, presentava sempre, dopo vari giorni dall'inizio di sviluppo, le formazioni a *rosetta* con *ife rigonfiate* (1).

(1) Si noti che — poichè allora sperimentavo quasi sempre con Pb in *filo,* che, come ho detto, si mostra meno efficace nell'inibire la ger-

Sembra dunque che le *disagiate condizioni di sviluppo,* nelle quali il fungo viene a trovarsi per la presenza del Pb, siano la causa di questi accrescimenti anormali.

Fig. 5.

Micelio di *Thielaviopsis basicola* al decimo giorno di sviluppo in soluzione a $pH = 4,52$ e alla presenza di *Pb*.
Sono evidenti la formazione a « *rosetta* » ed i caratteristici *rigonfiamenti a catenella* delle ife fungine.

Rileviamo infine che ricerche fatte allo scopo di vedere se le *impurezze* contenute nel Pb avessero un' in-

---

minazione dei conidi di *Thielaviopsis* — si aveva di quando in quando, anche nei preparati in brodo di carne alla presenza di Pb, un *lieve sviluppo micelico,* dovuto più che altro alla germinazione delle poche clamidospore rimaste nella sospensione.

fluenza qualsiasi sul fenomeno in studio, hanno mostrato che striscioline di *Pb purissimo* (tagliate da una lastrina di Pb purissimo fornitaci dalla Ditta Dott. T. Schuchard per tramite della Ditta Manetti-Roberts) presentano lo stesso effetto di striscie tagliate da lastre di *Pb commerciale*. E' dunque soltanto il *Piombo* in se stesso la causa dei fenomeni finora riscontrati nel campo delle azioni a distanza.

NB. - Nei grafici 2-4-5, sulle linee dei numeri indicanti gli allungamenti in μ, mancano, dal 900 in su, le *unità relative alle migliaia*.

RIVISTA

FAWCETT H. S. — **Citrus diseases and their control.** (Malattie degli agrumi e modo di combatterle). (2ª Ediz., New York, 1936, 671 pagine, con 187 figure).

Dell' importanza che ha assunto lo studio delle malattie degli agrumi nel decennio trascorso dopo la pubblicazione della 1ª edizione di questa opera (1925 : veggasi alla pagina 182 del precedente volume XVI di questa *Rivista)* è indice l' elenco bibliografico posto in fondo al volume, che occupava 18 pagine nella prima edizione e ne prende 42 nella seconda.

È stato necessario che l'Autore rivedesse tutta la materia e coordinasse le molte osservazioni ed i risultati degli studii fatti nei diversi paesi dove è in pregio la agrumicoltura. In tante parti si può dire si tratti di un lavoro nuovo più che di una seconda edizione.

Dopo una parte generale nella quale troviamo tracciata un po' di storia della materia (e vi sono ricordati ancora i nostri primi : Penzig, Briosi, Savastano, Cavara, Comes, ecc.) e sono date notizie interessanti sopra la distribuzione delle diverse malattie nei differenti paesi agrumicoli in relazione anche alle varietà che vi si coltivano ; l'Autore tratta in capitoli separati le malattie delle radici e tronco, dei rami e delle foglie e dei frutti, distinguendo sempre le malattie di natura parassitaria da quelle dovute alle condizioni ambienti.

Non è possibile in una breve recensione riassumere tutto. Il volume interessa quanti, studiosi o agricoltori o commercianti,

si occupano delle alterazioni delle piante o dei loro frutti: le figure, moltissime colorate, tutte assai chiare, aiutano a comprendere le descrizioni e, insieme agli indici, facilitano anche ai pratici la consultazione del volume.

In esso troviamo pure data larga parte agli studii compiuti in Italia. Nel paragrafo che riguarda il *mal secco* dei limoni sono riportati gli studii del Petri e dei suoi allievi e l'Autore ritiene *unfounded* l'ipotesi di Atanasoff che si tratti di una malattia da virus.

L. M.

Güssow H. T. — **Plant quarantine legislation. A review and a reform.** (Legislazione fitosamitaria. Critica e riforma). (*Phytopathology*, XXVI, Lancaster, 1936, pag. 465-482).

Richiamata la gravità dei danni che alle volte si ebbero dalla introduzione di nuovi parassiti delle piante in certi paesi, l'Autore ricorda la Conferenza internazionale di fitopatologia tenutasi a Roma nel 1914 (veggasi a pagina 88 del precedente volume VII di questa *Rivista*) e fa un esame critico dei provvedimenti allora consigliati e adottati poi, più o meno rigorosamente, nella legislazione dei diversi paesi che aderirono: divieti di importazione, certificati fitosamitari, misure restrittive condizionali, ecc. Rileva la inefficacia di tali provvedimenti che non riguardano di solito i semi destinati all'agricoltura, nè possono impedire la diffusione delle malattie da virus.

Una riforma della legislazione fitosanitaria dovrebbe basarsi sopra la collaborazione completa di tutti gli Stati interessati, colla migliore vigilanza sulle condizioni sanitarie delle diverse colture, coll'esame di tutto il materiale atto a diffondere i parassiti (e non delle sole piante vive), con la ispezione rigorosa delle esportazioni: sono poi da regolarsi i criteri di tolleranza, quelli per le ispezioni ai posti di importazione, ed è da

considerarsi l'opportunità di raggruppare gli Stati secondo criterii geografici. Si invoca da ultimo la cooperazione internazionale nelle ricerche scientifiche, come fu invocata dalla Sezione di Fitopatologia nel recente Cougresso int. di Botanica tenutosi ad Amsterdam. L. M.

Già sin dal 1922 (veggasi alla pagina 1 del precedente volume XII) si è rilevata, in questa *Rivista*, l'insufficienza dei provvedimenti escogitati nella Conferenza int. di Roma del 1914 e si è invocata la più accurata organizzazione dei servizi fitosanitari e di segnalazione nei singoli Stati e si è espresso il voto di frequenti riunioni internazionali di fitopatologi, nelle quali si possa meglio studiare una tale organizzazione tecnica. Occorre anche formare presso gli agricoltori una coscienza ed una coltura fitopatologica.

l. m.

PETRI L. — **Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1935.** (*Boll. d. R. Stazione di Pat. veg. di Roma,* N. S., XVI, 1936, pag. 1-25, con 6 figure) (per l'anno 1934 veggasi alla pag. 317 del precedente volume di questa *Rivista*).

Sono descritti alcuni casi di necrosi dei tralci che sono ancora oggetto di studio; una clorosi forse dipendente da virus e casi di omeoplasie crestiformi di foglie di vite.

Viene segnalata una clorosi di origine parassitaria dei peschi, cui seguiva il defogliamento graduale delle piante: era accompagnata da un'alterazione del legno dei fusti, dal quale fu isolato un micelio che è ancora oggetto di studio.

Sono stati esaminati diversi casi di mancata germogliazione in partite di patate importate dall'estero: le gemme erano morte, ma i tuberi non erano alterati. Secondo il Quanjer il fenomeno si presenta dopo gli estati lunghi, secchi, caldi.

Oltre a queste sono elencate molte malattie, alcune anche rare, di altre piante coltivate.

L. M.

PAPE H. — **Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen.** II Aufl. (I metodi di lotta contro le malattie ed i nemici delle piante ornamentali. 2ª ed.). (Berlino, P. Parey, 1936: 434 pagine, con 303 figure nel testo e 8 tavole colorate).

Il volume è diviso in due parti.

Nella prima, dopo un breve cenno sulla importanza delle malattie delle piante ornamentali, in serra o in piena aria, l'Autore indica in generale i metodi seguiti per evitarne i danni: irrorazioni, polverizzazioni, suffumigi, ecc.

Nella seconda vengono indicate brevemente le principali cause di malattie (parassiti vegetali, parassiti animali e malattie di natura non parassitaria) e poi, nel capitolo più lungo che occupa ben 280 pagine, sono elencate, figurate e descritte le principali malattie delle piante ornamentali disposte in regola di alfabeto. Due indici alfabetici finali, uno delle malattie e parassiti, l'altro delle piante ospiti, facilitano, la consultazione del volume. Le figure sono buone e molto dimostrative.

È un libro destinato ai coltivatori di piante ornamentali. La sua utilità pratica è dimostrata dal fatto che la prima edizione, pubblicata nel 1932, fu subito esaurita: in questa seconda edizione l'Autore dichiara che la parte che si riferisce alle piante da bulbi venne riveduta anche dall'olandese pr. van Slogteren, e che il dr. Goffart ha riveduto quanto si riferisce alle anguillule.

Per noi possono avere importanza le pagine che si riferiscono alle malattie dei garofani (17 pagine, con 16 figure e una tavola), delle rose (21 pagine, con 18 figure e una tavola), dei crisantemi (12 pagine, con 8 figure e una tavola), delle dalie (10 pagine, con 8 figure), dei gladioli, dei tulipani, delle acacie, ecc.

L. M.

ARNAUD G. e BARTHELET J. — **La *pourriture noire* des chataignes, ou *nerume*.** (Il *marciume nero* o *nerume* delle castagne). *(Acad. d'Agric. d. France,* 1936, 4 pagine).

È un sunto della memoria già riassunta alla precedente pagina 108 di questa *Rivista*.

Gli Autori precisano bene che l'infezione dei frutti avviene non all'albero, ma quando essi cadono in terra e vi restano per un po' di tempo: perciò raccomandano di raccoglierli subito di mano in mano che cadono.

L. M.

ARNAUD G. e BARTHELET J. — **Maladies des arbres d'ornament.** (Malattie di alberi ornamentali). *(Rev. d. path. vég. et d' entom. agric. d. Franee,* XXII, 1935, 6 pagine, con 2 tavole).

È uno sviluppo delle note riassunte alle pagine 190 del precedente volume XX e 331 del volume XXIV di questa *Rivista.*

Sul *Fusicoccum cedrelae,* causa di cancro della *Cedrela sinensis*, gli Autori confermano la sua azione patologica rapida sopra la *Robinia pseudoacacia* e la sua forma *monophylla,* ciò che fa ritenere il fungo eguale alla forma picnidica della *Diaporthe oncostoma* causa di cancro nelle robinie.

Tra gli ospiti del *Verticillium dahliae* dimostrano doversi mettere anche la *Koelreuteria paniculata.*

L. M.

BARTHELET J. — **Observations sur les maladies des rameaux de framboisiers.** (Osservazioni sopra le malattie dei rami dei lamponi) (col precedente, 15 pagine, con 5 tavole).

L'Autore ha studiato il seccume dei rami dei lamponi che a primavera non germogliano. Oltre alla comune *antracnosi* doduta al *Gloeosporium venetum* (forma conidica dalla *Plectodiscella veneta)*, esso può essere prodotto da altri funghi parassiti e sono qui segnalati e descritti i seguenti:

Didymella applanata, che benchè conosciuto da micolcgi da molto tempo, cominciò a richiamare l'attenzione dei fitopatologi in questi ultimi anni: è diffuso in Europa ed in America: si può diminuirne i danni con due trattamenti, in principio di primavera, con poltiglie rameiche che servono anche contro la antracnosi e la septoriosi *(Septoria rubi)*;

Coryneum ruborum, descritto da alcuni come *Hendersonia rubi* e simile al *Cor. beijerinckii;* secondo Zeller è forma imperfetta dell'*Ascospora ruborum* che l'Autore dice però di non avere trovato;

Cryptodiaporthe Macounii f. *rubi*, forma nuova di cui l'A. dà la diagnosi: è meno frequente delle precedenti e produce sui rami delle larghe chiazze bianche dovute al distacco dell'epidermide.

L. M.

BONGINI V. — **Revisione critica di alcuni micocecidii dell'ontano.** *(Boll. d. R. Osserv. di fitopat. di Torino,* 1936, pag. 1-10, con 2 figure).

Durante l'estate 1935, a temperatura mite ed a pioggie abbondanti, nella vallata del Chisone si ebbe una larga diffusione di Exoascee sugli ontani.

L'Autore raccolse molto materiale di studio ed ha fatto molte osssevazioni sulla variabilità di certi caratteri, mettendoli a confronto con le non poche osservazioni che risultano dalla ricca bibliografia da lui raccolta. Ne deduce un esame critico della larga sinonimia di alcune specie.

Per quanto riguarda le foglie degli ontani, conclude che la forma determinante le bollosità in *Almus glutinosa* (*Taphrina epiphylla* e *T. Sadebeckii* var. *borealis*) si dovrebbero raggruppare nella unica specie assai variabile *Taph. Sadebeckii* Johans. Per le galle prodotte sui coni, le attribuisce alla *Taphr. alni-incanae* che differisce dalla *Taphr. Tosquinetii* per cellula fulcrante per lo più indistinta. L. M.

In Italia questi funghi degli ontani furono segnalati e studiati a Vallombrosa anche da Briosi e Cavara, i quali nella loro raccolta *I funghi parassiti delle piante coltivate*, ammettono la specie *Taphr. Sadebeckii* Johans sulle foglie di *Alnus glutinosa* e ne dànno come sinonimo l'*Exoascus alni* ed *E. flavus*; mantengono la specie *Exoascus Tosquinettii* (West.) Sad. per le foglie degli ontani neri, e creano la nuova combinazione *Taphrina amentorum* (Sad.) Br. et Cav. (sinonimo *Exoascus amentorum* Sad.) causa di deformazioni dell'infiorescenza.

l. m.

SERVAZZI O. — **La colletotricosi o maculatura fogliare della calla** (col precedente, pag. 10-11).

Viene segnalata la calla (*Zantedeschia aethiopica*) come nuova matrice del *Colletotrichum Montemartinii* descritto dal Tognini come parassita dell'*Arum italicum* in Toscana.

Anche in Piemonte gli *Arum* ne sono infestati e lo sviluppo del parassita sulle foglie di calla le deturpa.

Sarebbe utile pertanto distruggere gli *Arum* dove si coltivano le calle, e ad ogni modo la malattia si deve combattere sia tagliando e bruciando le foglie più infette, sia praticando sulle altre irrorazioni con una soluzione all'uno p. 100 di betanaftolo solubilizzato con 0,35 p. 100 di carbonato sodico (si sciolgono gr. 3,50 di carbonato sodico o soda Solvay in 200 cmc. di acqua, e si aggiungono poi a poco a poco gr. 10 di betanaftolo agitando finchè tutto sia ben sciolto; indi si aggiungono gli altri 800 cmc. di acqua in modo da portare l'intera soluzione a 1000).

L. M.

GITMAN L. e BOITSCHENKO E. — **Zur frage der Verschiedenheit der zwei Septorien des Kendyrs, *Septoria littoranea* Sacc. und S. apocyni Chochrjak.** (Sulla differenza tra le due Septorie dell' *Apocynum venetum, Septoria littoranea* Sacc. e *S. apocyni* Chochrjak.). *(Phytopathol. Zeitschr.*, IX, Berlin, 1936, pag. 337-347, con 9 figure).

Dopo avere accennato alla difficoltà di distinguere alcune specie di *Septoria* dalle sole dimensioni delle spore, gli Autori richiamano le due specie che sono indicate come parassite dell'*Apocynum venetum:* la *S. littoranea* descritta dal Saccardo, che forma piccolissime macchie sulle foglie, e la *S. apocyni* indicata da Chochrjakow come specie autonoma sui fusti.

Su queste due specie essi hanno fatto molte misure, ne hanno studiato i caratteri colturali, hanno seguito le alterazioni da esse prodotte nei tessuti della pianta ospite. Concludono che la *S. apocyni* è da considerarsi una forma della littoranea.

L. M.

WENZL H. — **Eine neue Blattfleckenkrankheit des Apfels: *Phyllosticta angulata* n. sp.** (Una nuova maculatura fogliare dei meli: *Phyllosticta angulata* n. sp.) (col precedente, pag. 349-356, con 2 figure).

La malattia si è presentata in un frutteto della Scuola Agraria dell'Austria Inferiore, colla formazione, sulle foglie, di macchiette angolari, limitate dalle nervature più piccole. L'agente patogeno è una *Phyllosticta* diversa da quelle fin' ora note sui meli e peri, e l'Autore la descrive come una specie nuova col nome di *Ph. angulata.*

L. M.

GOIDÀNICH G. — **Il genere d'ascomiceti *Grosmannia* G. Goid.** (*Boll. della R. Stazione di Pat. veg. di Roma,* N. S., XVI, 1936, pag. 26-60, con una tavola e 19 figure).

Richiamata la sua nota su *Ophiostoma* riassunta alla pagina 320 del precedente volume di questa *Rivista,* l'Autore definisce e precisa la posizione del nuovo genere *Grosmannia* e delle poche specie (tra cui una nuova) che si possono ascrivere ad esso. Sono funghi dannosi quali agenti di alterazioni cromatiche del legname.

L. M.

SIBILIA C. — **Determinazione della sessualità in alcune specie fungine** (col precedente, pag. 61-64, con una figura).

Con colture monospore, l'Autore dimostra che la *Pleospora herbarum* è specie omotallica.

L. M.

GOIDÀNICH G. — **Le alterazioni cromatiche parassitarie del legname in Italia.** III, Colorazione rosa del legno di pioppo, causata da *Fusarium javanicum* Kds. (col precedente, pagina 65-68, con una figura).

Ai casi già descritti nelle note riassunte alle pagine 380 del precedente volume e 15 del presente di questa *Rivista,* l'Autore aggiunge questo terzo caso: trattasi di un pioppo del Canadà proveniente da Viterbo, dal cui legno fu isolato il *Fusarium javanicum* inducente in esso una colorazione rosa. Lo stesso legno era anche invaso dal micelio di un basidiomicete non determinato, causa di carie.

L. M.

MUNDKUR B. B. — **Parasitism of *Sclerotium oryzae* Catt.** (Parassitismo dello *Sclerotium oryzae* Catt.). *(Indian Journ. of Agr. Science,* V, 1935, pag. 393-414).

L'Autore richiama le descrizioni fatte dai diversi studiosi della malattia del riso dovuta a questo fungo.

Riferisce di avere coltivato diversi *Sclerotium* di differente provenienza e avere ottenuto dallo *Scl. oryzae* la forma conidica di *Helminthosporium sigmoideum* (per analogia ritiene che la forma ascofora sia la *Leptospheria salvinii):* un altra forma di sclerozio a ife ialine potè identificarla colla *Rhizoctonia microsclerotia.*

Da tentativi di infezioni e da osservazioni in campagna conclude che in condizioni normali questi funghi non sono capaci di produrre, in Italia, malattia del riso.

L. M.

OWENS CH. E. — **Studies on the wood-rotting fungus *Fomes pini.* II, Cultural characteristics.** (Studii sul *Fomes pini,* fungo causa di marciume del legno. II, caratteristiche culturali). *(Amer. Journal of Bot.,* XXIII, Lancaster, 1936, pag. 235-248, con 6 tavole).

Nella sua prima nota, riassunta alla precedente pagina 177 di questa *Rivista*, l'Autore ha rilevato e descritto le variazioni di forma che presentano gli sporofori di questo fungo sulle diverse matrici o nelle differenti località; qui parla dei diversi caratteri culturali del micelio isolato da materiale di numerose provenienze e da matrici pure diverse.

Distingue tre modi di presentarsi delle colture in agar: accrescimento rapido in un folto strato miceliale, accrescimento lento con formazione di uno strato miceliale sottile, accrescimento rapido in uno strato miceliale scuro e compatto.

L. M.

SANDU-VILLE C. — **Beitrag zur Kenntnis der Erysiphaceen Rumäniens.** (Contributo alla conoscenza delle Erisifacee di Romania). *(Mém. Section Scientifique de l'Acad. Roumaine,* Ser. III, T. XI, 1936, pag. 181-250, con 15 tavole).

È la continuazione del lavoro di Savulescu e Sandu-Ville di cui alla pagina 97 del precedente volume XX di questa *Rivista.* Sono elencate e descrite altre 34 specie, appartenenti a 8 generi, con 175 matrici nuove.

La *Microsphaera abbreviata* (che nella memoria qui sopra accennata era stata data come la forma ascofora dell'oidio delle quercie) fu ancora trovata su foglie di *Quercus robur, Q. sessiliflora, Q. lanuginosa* var. *sessilis* e *Q. pubescens:* ne vengono date le dimensioni. L. M.

SAVULESCU TR. e RAYSS T. — **Les *Cercospora* parasites des feuilles de vigne en Palestine.** (Le *Cercospora* parassite delle foglie di vite in Palestina). *(Rev. d. path. vég. et de entom. agric. d. France,* XXII, Paris, 1935, 8 pag., con 6 tav.).

Sopra foglie di vite raccolte in Palestina da J. de Léon, gli Autori trovarono quattro specie di *Cercospora,* di cui due nuove, che qui descrivono: *C. Leoni* n. sp., *C. coryneoides* n. sp., *C. vitiphylla* e *C. Rösleri.* Richiamano che sulla vite si conoscono anche la *C. vitis* e la *C. sessilis* e dànno i caratteri differenziali e comparati di questi funghi. L. M.

SAVULESCU TR. e RAYSS T. — **Contribution à l'étude de la mycoflore de Palestine.** (Contribuzione allo studio della micoflora di Palestina). *(Annales d. cryptogamie exotique,* VIII, 1935, pag. 49-87, con 12 figure).

La microflora della Palestina fu già studiata da Magnus e dal Reichert. Gli Autori hanno fatto delle nuove raccolte nel

1934 e 1935 e dànno qui un elenco di 114 specie, 12 delle quali sono varietà o specie nuove, mentre per 13 si segnala una matrice nuova.

Da notarsi:

Hendersonia ceratoniae n. sp. sopra foglie morenti di *Ceratonia siliqua;*

Helminthosporium palaestinum n. sp. su culmi e foglie di garofani coltivati;

Cercospora coryneoides e *C. Leoni* su foglie di viti;

altre specie parassite di piante non coltivate. L. M.

SAVULESCU TR. e RAYSS T. — **La résistance de différentes lignées de mais au *Nigrospora oryzae* — B. et Br. — Petch et une méthode nouvelle pour la détermination de l' effet parasitaire.** (La resistenza di diverse linee di granoturco alla *Nigrospora oryzae* — B. et Br. — Petch e un nuovo metodo per la determinazione dell' effetto parassitario). *(Bull. d. l. Sect. Scient. d. l'Acad. Roumaine,* XVII, 1935, 4 pagine).

Dal 1929 il parassita di che trattasi, causa di marciume secco del rachide della spiga di granoturco, va sempre più diffondendosi in Romania. L' Autore ne indica i diversi gradi di frequenza con delle cifre (da 0 a 4 a seconda che in una data località tutte le spighe ne sono immuni, oppure se ne trovano infette il 10, il 20, il 30 o più del 30 p. 100) ed indica pure con cifre (da 0 a 4 a seconda che la spiga esaminata è immune, o porta poche spore, o ne porta una certa massa superficiale in alto o alla base, o se la massa di spore penetra anche nell' interno del rachide, o se questo è completamente disorganizzato) il grado di intensità dell' attacco di ogni singola spiga. Il prodotto dei due valori (frequenza ed intensità) dà l' *effetto parassitario locale.* Per determinare l' effetto di una regione vasta,

bisogna trovare l'effetto locale nel maggior numero possibile di località. Si chiama allora *indice di effetto parassitario* la somma degli effetti locali divisa per il numero delle località nelle quali furono fatte le osservazioni: il più grande indice è eguale a 16.

La varietà di granoturco più intensamente attaccata è la *dentiformis*, però alcune linee si presentano resistenti e gli Autori hanno potuto constatare che la resistenza è un fattore ereditario e si comporta come carattere dominante. Le varietà tardive e che contengono maggior quantità di acqua nelle rachidi sono le più colpite: sono pure più colpite quelle che hanno spighe a grani rari e succhi meno acidi. L. M.

YARWOOD C. E. — **Host range and physiologic specialization of red clover powdery mildew, *Erysiphe polygoni*.** (Ospiti e specializzazione fisiologica dell'oidio del trifoglio pratense, *Erysiphe polygoni*). (*Journ. of agric. research.*, LII, Washington, pag. 659-665, con una figura).

Sono osservazioni fatte su 20 specie di *Trifolium* in campagna, in serra e in scatole di coltura: le infezioni riescono facilmente sopra foglie staccate e poste a galleggiare su soluzioni di zucchero.

L'Autore ha potuto identificare tre forme fisiologiche.

L. M.

WARNER E. E. — **Black-rot of tomato, *Lycopersicum esculentum*, caused by *Alternaria* sp.** (Marciume nero dei pomodori, *Lycopersicum esculentum*, dovuto ad *Alternaria* sp.). (*Phytopathology*, XXVI, Lancaster, 1936, pag. 530-549, con 8 figure).

È la malattia dei frutti, dovuta ad una *Alternaria* di cui l'Autore ci dà i caratteri anche colturali: essa si distingue dalle

specie fin' ora descritte per il numero dei conidii in catena (da 5 a 11 invece di 3 a 5), per la brevità dell' istmo che unisce un conidio all'altro, per i conidii più piccoli e meno settati, per l' esistenza di due tipi di spore. Non si può ancora dire se si tratti di una specie nuova o di una semplice varietà.

Il fungo è disseminato dal vento, ma può anche venire trasportato dagli insetti. Infetta i frutti dallo stimma dei fiori appena aperti o attraverso lesioni dell' epidermide, che possono essere fatte anche da insetti. I conidii muoiono durante gli inverni rigidi, ma rimangono in vita le spore durature.

L. M.

HODGES F. A. — **Fungi of sugar beets.** (Funghi delle barbabietole da zucchero) (col precedente, pag. 550-563, con 4 figure).

Furono esaminate 5000 barbabietole e vennero isolati e determinati i funghi che si trovarono su di esse, distinguendo i saprofiti dai parassiti e, in questi ultimi, quelli che attaccano le piantine e quelli che attaccano le radici in magazzino.

Le forme più comuni e più dannose sono di *Fusarium,* di cui l'Autore accenna a circa 50 tra specie e varietà. Il *Phoma betae* apparve meno importante.

L. M.

NICOLAS G. e AGGÉRY B. — **Une maladie grave des jeunes pêchers des environs de Toulouse.** (Una grave malattia delle giovani piante di pesco nei dintorni di Tolosa). *(Bull. d. l. Soc. d'Hist. Nat. d. Toulouse,* LXVII, 1935, pag. 228-236, con 7 figure).

Si tratta dell' essiccamento quasi improvviso dei rami di piantine di due anni trapiantate o crescenti in condizioni sfavorevoli di vegetazione. I rami secchi si coprono di piccole pustole

che corrispondono ad altrettanti picnidii di un micromicete che si presenta quasi come una *Cytospora* ma che gli Autori descrivono come una specie nuova di *Dothiopsis (D. rufa)* caratterizzata dal colore rosso dei cirri di spore uscenti dagli ostioli.

Probabilmente è un fungo di ferita che penetra nel legno attraverso le superfici dei tagli.

Secondo gli Autori i funghi di questo gruppo *(Cytospora, Dothiopsis,* forme imperfette di ascomiceti affini alle *Valsa)*, ordinariamente saprofiti, possono diventare parassiti in determinate condizioni: il pesco è molto sensibile all'azione dei tagli e dei traumi in genere, e bisognerebbe sempre curare la disinfezione delle ferite che si fanno sui rami. L. M.

RUMBOLD C. T. — **Three blue-staining fungi, including two new species, associated with bark beetles.** (Tre funghi che macchiano il legno in bleu, con due specie nuove associate ai *Dendroctonus). (Journ. of agric. research,* LII, 1936, pag. 419-437, con 10 figure).

Sono già state descritte dall'Autore (veggasi alla pagina 81 del precedente volume XXII di questa *Rivista)* la *Ceratostomella pini,* e la *C. ips* associata e disseminata da diverse specie di *Ips* e di *Dendroctonus.* Ne vengono date qui nuove stazioni e ospiti nuovi.

Poi sono descritte due specie nuove:

Ceratostomella pseudotsugae, associata al *Dendroctonus pseudotsugae,* che infesta Pseudotsuga, abeti e larici nel versante del Pacifico;

C. piceaperda, associata al *D. piceaperda,* che infesta gli abeti nel Canadà orientale.

Sono insetti vettori specifici di certi funghi. L. M.

RUSSO G. — **Contributo alla conoscenza degli insetti della Repubblica Dominicana. Nota su alcuni Tisanotteri.** *(Mem. d. Soc. Entom. Italiana,* XV, Genova, 1936, pagina 42-54, con 4 figure).

Tra le specie di Tisanotteri raccolte e studiate dall'Autore durante quattro anni di permanenza alla Stazione Agraria di Moca (Cuba) e che vengono qui ricordate, la più importante dal punto di vista economico-agrario è il *Selenothrips rubrocinctus* o selenotripide dalla fascia rossa: in Moca le sue generazioni si susseguono e si accavallano durante tutto l'anno, perchè il suo ciclo biologico si compie in 15 giorni in primavera ed estate e in 20 giorni in primavera ed inverno. È causa spesso della defogliazione completa degli alberi di cacao.

L'Autore ne dà una esatta descrizione e, richiamando la sua nota riassunta alla pagina 31 del precedente volume XXI di questa *Rivista,* insiste sul fatto che i danni si potrebbero in gran parte evitare coltivando il cacao sotto l'ombra appropriata di altre piante.

L. M.

VENTURI F. — **Contributo alla conoscenza della entomofauna del frumento.** II, ***Dizygomyza lateralis* Macquart.** *(Boll. d. Ist. d. Entom. d. R. Università di Bologna,* VIII, 1936, pag. 1-26, con 13 figure).

ID. — **Contributi alla conoscenza dell'entomofauna delle graminacee coltivate e spontanee.** III (col precedente, pagina 141-149).

Nella prima di queste due note viene dettagliatamente descritta la *Dizygomyza lateralis* le cui larve minano qualche volta le foglie del frumento. Se ne espone la biologia. In Italia non produce nè sembra abbia mai prodotto danni: i tagli estivi delle

piante spontanee sue ospiti abituali bastano a contenere la specie in limiti numericamente ristretti.

Nella seconda nota sono descritte le seguenti dieci specie: *Lema melanopa* — *Tenthredopsis dubia* — *Agromyza frontosa* (nuova per l'Europa) — *A. mobilis* — *Dizygomyza incisa* — *Phorbia genitalis* — *Contarinia Venturii* — *Augiades sylvanus* — *Hispella atra* — *Isosoma* sp.

L. M.

Bamberg R. H. — **Black chaff disease of wheat.** (L'annerimento del frumento). *(Journ. of agric. research,* LII, Washington, 1936, pag. 397-417).

È la malattia del frumento dovuta al *Bacterium translucens* var. *undulosum* e che si manifesta su tutti gli organi: foglie, glume, reste, rachidi e culmi. Fu osservata la prima volta nel 1906 nel Nebraska, si diffuse poi in tutta la valle del Mississippi e fu poi osservata anche nel Canadà, nel Messico, in Russia, Francia, Belgio, Asia ed Africa.

L'Autore ne ha studiato il decorso. Vide che i bacterii entrano o dagli stomi o dalle ferite; che hanno un optimum di accrescimento tra 25° e 30° C.; che v'è un periodo di incubazione di 2-7 giorni a 20° C. e di 8-10 giorni a 10° C.; che possono servire da piante ospiti anche l'avena, l'orzo, il riso, l'*Hordeum jubatum* e il *Bromus inermis*.

La recettività delle differenti varietà di frumento è assai diversa l'una dall'altra. Esistono razze del microrganismo diverse tra loro per caratteri colturali e fisiologici nonchè patogenici.

L. M.

Poos W. F. e Elliot Ch. — **Certain insects vectors of *Aplanobacter Stewarti*.** (Insetti vettori dell' *Aplanobacter Stewarti)* (col precedente, pag. 585-608, con 13 figure).

L' avvizzimento bacterico (da *Aplanobacter Stewarti)* del granoturco va sempre più diffondendosi ed è già stato osservato che è dovuto ad insetti e non si trasmette nel terreno.

Gli Autori confermano che gli insetti vettori sono specialmente: *Chaetocnema pulicaria, C. denticulata* e *Diabrotica duodecimpunctata.* L' *Aplanobacter* fu trovato nei corpi del 19 p. 100 di 175 *Chaetocnema* ibernanti; ne venne isolato da essi e si dimostrò virulento sul granoturco. Su 208 adulti catturati dal maggio al settembre sopra granoturco dolce alla Stazione Sper. di Arlington, il 40,3 p. 100 presentarono l'*Aplanobacter,* mentre su altri 669 catturati nel medesimo periodo sopra altre piante ospiti il bacterio si è presentato solamente nel 12 p. 100.

L. M.

Riker A. J., Palmiter D. H. e Hildebrand E. M. — **Some environmental factors influencing the development of hairy root on apple.** (Alcuni fattori esterni che agiscono sullo sviluppo dei tumori pelosi, *hairy-root,* dei meli) (col precedente, pag. 715-721, con 4 figure).

Inoculando il *Phytomonas rhizogenes* in piantine di un anno poste in diverse condizioni, gli Autori videro che i tumori si sviluppano meglio (tempo più breve di incubazione) quando la temperatura del terreno è tra 24° e 28° C. e l' umidità tra 60 e 75 p. 100. In coltura la temperatura optimum pei bacterii è a 28° C.

L. M.

ROSEN H. R. — **The influence of dry air on the longevity of the fire-blight pathogen.** (L'azione dell'aria secca sopra la longevità dell'agente patogeno del brusone). *(Phytopathology,* XXVI, Lancaster, 1936, pag. 439-449, con 1 fig.).

Comunemente si crede che l'*Erwinia amylovora (Bacillus amylovorus)* sia sensibilissima alla siccità, però si hanno anche affermazioni in senso contrario. L'Autore ha fatto in proposito una serie di osservazioni dalle quali conclude che nell'aria di laboratorio a Fayetteville i bacterii che si trovano nell'essudato dei rami muoiono dopo un anno, e in aria con umidità relativa di zero possono presentarsi ancora virulenti anche dopo un anno. Nel terreno la loro longevità dipende dalla siccità, L'essudato lasciato in posto sui cancri dei rami di pero esposti al sole non contiene più bacterii patogeni dopo tre settimane. L'esame dei bacterii conservati in ambiente secco non lascia vedere endospore, nè cisti, nè forme involute.

L. M.

DEUBER C. G. — **Effects on trees of am illuminating gas in the soil.** (Azione del gas illuminante nel terreno sopra gli alberi). *(Plant physiology,* XI, Lancaster, 1936, pag. 401-412).

L'Autore tien conto della quantità di gas che impregna, quando c'è una fuga, il terreno e della qualità più o meno tossica del gas. Raccoglie anche molti dati bibliografici.

Ad una certa intensità ha visto che le alterazioni visibili che si presentano sugli olmi sono clorosi e caduta delle foglie: dopo germogliano le gemme più alte.

Se il gas è poco, nel primo anno non si presentano lesioni.

L. M.

ELMER O. H. — **Growth inhibition in the potato caused by a gas emanating from apple.** (Arresto dell'accrescimento delle patate dovuto all'azione di un gas emanato dalle mele). (*Journ. of agric. research,* LII, Washington, 1936, pag. 609-626, con 7 figure).

Se si mettono delle patate in germogliazione in un ambiente nel quale sieno immagazzinate delle mele, la germogliazione si arresta ed i germogli presentano degli ingrossamenti anormali. Il fenomeno è dovuto ad una sostanza volatile prodotta dal mesocarpo ed endocarpo delle mele mature. Anche le pere possono sprigionare lo stesso gas.

Detto gas arresta l'accrescimento in lunghezza ed eccita la respirazione. Con esso si può impedire la germogliazione dei tuberi, ma si forma in questi una maggiore quantità di zuccheri. Un effetto simile si ottiene anche coll'etilene.

L. M.

ARNAUD G — **Le *burr-knot* ou *chancre papilleux* du pommier.** (Il *burr-knot* o *cancro papilloso* dei meli). (*Revue de path. vég. et d'éntom. agric. d. France,* XXII, 1935, 4 pagine).

Sono tumori digitati che si formano sui tronchi e sui rami dei meli e che, lo ha dimostrato Dangeard, hanno la struttura anatomica di radici. Ricordano un po' gli *hairy-roots* dovuti allo *Pseudomonas rhizogenes.*

L' Autore ha studiato le condizioni nelle quali si formano e ne ha seguito la comparsa e la fine in materiale da boture, e conclude che non costituiscono una vera e propria formazione patologica dannosa, ma si possono considerare come una manifestazione anticipata della tendenza alla produzione di radici.

L. M.

BROOKS CH. e MC. CULLOCH L. P. — **Some storage diseases of grapefruit.** (Alcune malattie dei *grape-fruit* in magazzeno). *(Journal of agric. research,* LII, Washington, 1936, pag. 319-351, con 9 figure e una tavola a colori).

Sono descritte e figurate le seguenti alterazioni o malattie:

pitting (infossatura) o *pox* (vaiolatura) data da depressioni della buccia, talora ben definite e di 5 mm. o più di diametro, per lo più scolorate e che imbruniscono coll'età; talora meno pronunciate, più piccole, spesso in gruppi;

oleocellosi simile a quella che si presenta nelle arancie;

scald o scottatura;

annerimento delle ghiandole oleifere;

degenerazione acquosa, che si presenta specialmente per azione delle basse temperature.

Dai frutti che presentano la prima alterazione fu isolato un bacterio del quale si danno qui tutti i caratteri, ma che non può essere ritenuto come causa prima dell'alterazione.

Per il *pitting* giova tenere i frutti per 20 a 48 ore, prima di portarli in frigorifero, in atmosfera contenente dal 20 al 45 p. 100 di biossido di carbonio, oppure di ricoprirli di paraffina o cellofane. Utile anche coprirli con un miscuglio di olio minerale e cera, ma si può provocare in tal modo la *scald.*

L. M.

FINCH A. H. — **Zinc and other mineral constituents in relation to the rosette disease of pecan trees.** (Lo zinco ed altri costituenti minerali in relazione col male della rosetta del pecan, *Hicoria pecan)* (col precedente, pag. 363-376, con 4 figure).

L'Autore considera la *rosetta* come malattia fisiologica dovuta a insufficienza di zinco per il metabolismo normale nei tes-

suti. Qui viene a confermare la sua tesi. La circolazione dello zinco avviene nello xilema e se posto in questo esso viene trasportato rapidamente verso l'alto.

L. M.

MALENOTTI E. — **Figliazioni endogene in tuberi di patate.** (*Atti d. Acc. d. Agric. Sc. e Lettere di Verona,* Serie V, Vol. XIV, 1936, pag. 41-43, con due tavole).

Trattasi di tuberi nei quali alcune gemme invece di svilupparsi verso l'esterno, si dirigono verso l'interno e vi formano un nuovo tubero che, ingrossandosi, fa spaccare il tubero materno per uscirne.

Il fenomeno si è presentato in una partita di patate *Wollmann* e *Ella* provenienti dall'Ungheria, sofferenti per eccesso di pioggie al tempo della maturazione ed ammassate poi in uno strato alto oltre un metro, ove le pressioni esterne e lo sviluppo di bacterii hanno forse favorito la anomalia.

L. M.

PRICE W. C. — **Virus concentration in relation to acquired immunity from tobacco ring spot.** (Concentrazione di virus in relazione alla immunità acquisita contro le *macchie anulari* del tabacco). (*Phytopathology,* XXVI, Lancaster, 1936, pag. 503-529, con 4 figure).

L'Autore era riuscito ad immunizzare piante di tabacco contro la malattia delle *macchie anulari,* della quale dà qui una breve descrizione. Poichè si era osservato da altri che per le piante da lui immunizzate non si poteva parlare di *immunità acquisita,* in quanto esse contenevano ancora il virus, sì che

avrebbe dovuto parlarsi soltanto di tolleranza o di immunità contro i sintomi della malattia, egli ora ha fatto delle ricerche sopra l'esistenza e la concentrazione del virus nelle piante immunizzate.

Come misura della concentrazione usò il numero delle lesioni necrotiche prodotte nelle foglie di *Vigna sinensis* e vide che le foglie delle piante ammalate contengono da 5 a 10 volte più virus che quelle delle piante immunizzate. La stessa differenza la osservò anche nelle radici, mentre non la notò nel fusto.

Fece pure altre interessanti osservazioni sulla diversa concentrazione del virus nelle piante immunizzate e riprodotte per talee, sulle differenze di recettività delle piante di *Vigna sinensis*, ecc.

L. M.

BECHHOLD H. e ERBE F. — **Versuche zur Aufklärung des Mechanismus der *Kupferprobe* zur Feststellung des Kartoffelabbaus.** (Tentativo di spiegare il meccanismo della *prova del rame* per la verifica della coltivabilità delle patate). (*Phytopathol. Zeitschr.*, IX, Berlin, 1936, pag. 259-296, con 4 figure).

Gli Autori prendono le mosse dal lavoro del Kaho riassunto alla pagina 417 del precedente volume di questa *Rivista*, per spiegare il loro metodo e confrontarlo con altri che furono proposti.

Esaminano l'azione della tirosinasi sui tuberi delle patate, studiano l'azione delle sostanze riduttrici e quella dei microrganismi, e spiegano l'azione del rame che non è sostituibile.

L. M.

WARTENBERG H. e LINDAU G. — **Studien über die *Dehydrasewirkungen* gesunder und abbaukranker Kartoffelknolles.** (Studii sopra le *Desidrasi* dei tuberi di patata sani ed ammalati) (col precedente, pag. 297-324).

Trattando il succo di tuberi sani e tuberi ammalati con bleu di metilene, gli Autori dimostrano che i tuberi ammalati contengono maggiore proporzione di principii riduttori; espongono in proposito considerazioni generali.

L. M.

CARBONE D. e ALEXANDRI AL. V. — **Qualche esperimento sulla vaccinazione delle piante.** (*Bull. d. la Section Scientifique de l'Acc. Roumaine,* XVII, 1935, N. 9-10, 6 pagine con 4 figure).

ID. — **Sulle proprietà del vaccino anti-toile** (col precedente, 3 pagine con due figure).

ID. — **Sull' intossicazione delle piante col vaccino** (col precedente, 2 pagine).

Gli Autori riferiscono sommariamente sopra i risultati già riassunti nella loro nota alla precedente pagina 125 di questa *Rivista*. Alcune delle conclusioni cui sono arrivati sono da essi ritenute certe, mentre per altre si riservano di confermarle.

La vaccinazione fatta alla pianta nel periodo della malattia può darle una temporanea resistenza; le foglie delle piante vaccinate non sono resistenti al male; si possono ottenere vaccinazioni mediante introduzione del vaccino nella terra di coltura delle piante: la muffa può resistere due mesi nelle ferite delle piante vaccinate conservando la virulenza, finchè abbia trovato l'ambiente atto al suo sviluppo.

Il vaccino non è volatile, riscaldato a 100° in acqua bollente perde ogni potere vaccinante, dà un precipitato con alcool assoluto ma questo trattamento lo inattiva. Assorbito in piccola quantità o per tempo breve, non produce visibili intossicazioni nelle piante; la sua azione prolungata può avere effetti tossici, ma minimi.

L. M.

YARWOOD C. E. - **The diurnal cycle of powdery mildew *Erysiphe polygoni.*** (Il ciclo diurno dell'oidio *Erysiphe polygoni*). (*Journ. of agric. research,* LII, Washington, 1936, pag. 645-657, con una figura).

L'oidio del trifoglio, dei cavoli e dei *Delphinium* presenta certe fasi della sua attività (germinazione dei conidii, formazione degli appressorii, formazione e disseminazione dei nuovi conidii) in un determinato periodo del giorno. Un ciclo diurno si nota anche in altri fenomeni, quale p. e. la traspirazione delle foglie infette. Anche le inoculazioni del parassita su foglie sane riescono meglio in un periodo del giorno che in altro (più quando v'è la luce che al buio).

Tale ciclo è un effetto dell'alternanza regolare del giorno e della notte. L'*Erysiphe graminis* sull'orzo non si comporta in questo modo e non presenta alcuna periodicità.

L. M.

BREVI NOTIZIE E NOTE PRATICHE

Dal *Boll. intern. per la protezione delle piante.* Roma, 1936.

N. 6. — Vengono segnalate nuove malattie di piante comparse nelle Indie Inglesi durante il 1935. Tra esse : una striatura rossa delle foglie di granoturco dovuta a bacteri ; spaccature dei frutti di agrumi e di melagrano la cui causa è rimasta ignota ; una *Phomopsis artocarpi* sull' *Artocarpus integrifolia*, ecc.

Vengono date notizie su spostamenti di cavallette in Eritrea, nel Mozambico, nella Rodesia del Sud.

In Germania furono stabilite norme speciali per l'uso di acido carbonico e ossido di etilene nella lotta contro la *Calandra granaria* del frumento. Venne pure disciplinato l'uso, in casi eccezionali, di idrogeno fosforato o di preparati sviluppanti gas tossici, nella lotta contro i parassiti delle piante.

Si dà un lungo elenco di parassiti e di erbe infestanti di cui viene vietata la introduzione in Australia.

Viene data notizia dell'organizzazione dei servizii fitopatologici in Spagna.

N. 7. — R. Fresa segnala un intensissimo attacco di ruggine dei pioppi *(Melampsora Larici-populina)* nelle isole del delta del Paranà. Il pioppo ivi coltivato è il *Populus nigra* var. *italica :* mentre alcune piante conservavano il fogliame in discrete condizioni, altre ne erano completamente spogliate. Alla ruggine erano consociate la *Septoria populi,* la *Cercospora populina*, lo *Sphaceloma populi* ed altri micromiceti.

In Baviera furono decretate norme severissime per la lotta contro la mosca delle ciliege *(Rhagoletis cerasi).*

Nell' Oldenburg si è prescritto il controllo per il commercio delle varietà di patate dichiarate resistenti contro la galla nera *(Synchytrium endobioticum).*

In Australia è stato fissato un limite di tolleranza per i semi di erbe infestanti mescolati ai semi delle piante coltivate.

Il Lussemburgo ha preso provvedimenti per impedire la diffusione della dorifora delle patate.

l. m.

Dall' *Annuario d. R. Staz. Sper. di Vitic. ed Enol. di Conegliano.* Vol. VI, 1936.

In un ponderoso lavoro di G. Dalmasso, I. Cosmo e G. Dell'Olio sopra gli *ibridi produttori diretti*, si prende in esame anche la questione della loro resistenza alle malattie e si dà un elenco e una classifica di ibridi (tra quelli coltivati e studiati a Conegliano) che dimostrano ottima o buona resistenza, e di ibridi che dimostrano buona o discreta resistenza.

l. m.

Dal *Boll. d. R. Oss. fitopat. di Torino.* 1936.

N. 1-2. — In un pescheto di Rivalta è stato segnalato un forte deperimento delle piante dovuto a sviluppo di molteplici tumori radicali da *Pseudomonas tumefaciens.*

In altri pescheti fu osservato seccherecio dei rami e germogli accompagnato da formazione di lunghe tacche dovute al *Coryneum Beyerinckii.*

I fiori dei meli furono in alcuni posti fortemente danneggiati dalla *Tropinota hirtella.*

l. m.

Da *Atti d. Soc. It. di Scienze Naturali.* Vol. LXXV, Milano, 1936.

N. 1-2. — L. Pirocchi ha continuato i suoi studii di cui alla pagina 348 del precedente volume di questa *Rivista*, e riferisce sopra l'azione, eccitante se in piccole dosi, dannosa se in dosi medie, dei raggi gamma sopra gli afidi delle rose *(Macrosiphum rosae).*

l. m.

Da *I Giardini*. Milano, 1936.

N. 6. — L. Minguzzi e I. Vigoni parlano delle possibilità di sostituire, nella lotta contro gli afidi, al legno di quassio, il legno di ailanto che contiene esso pure delle quassine.

l. m.

Da *La Costa Azzurra*. Sanremo, 1936.

N. 6. — Contro i vermi bianchi, o larve di coleotteri che infestano il terreno, si consigliano iniezioni di benzina in ragione di gr. 3 per mq., o di solfuro di carbonio in ragione di gr. 25 per mq.

l. m.

Da *Il giardino fiorito* Sanremo, 1936

N. 7. — Contro l' *Heterosporium echinulatum*, causa del *nero* o *carbone* dei garofani, si consigliano irrorazioni preventive con poltiglia bordolese al 0,5 p. 100. Conviene anche sradicare e bruciare sul posto le piante più infette.

Contro la ruggine degli iris *(Puccinia iridis)* si consiglia togliere e distruggere le foglie più infette e applicare alle altre 2-3 irrorazioni con poltiglia bordolese, a una settimana di distanza l' una dall' altra.

l. m.

Da *Agricoltura Mantovana*. 1936.

N. 11. — Viene segnalato un esteso deperimento, seguito da moria, dei peschi per asfissia delle radici conseguente alle eccezionali e prolungate pioggie dell' inverno e primavera scorsi: vi contribuirono anche forti attacchi di *Clasterosporium carpophilum*. Ne rimasero specialmente danneggiati i pescheti in terreni compatti e poco profondi, ed in genere non lavorati in modo da facilitare lo scolo delle acque.

l. m.

Da *L' Agricoltore agrigentino.* 1936.

N. 9. — Contro le formiche, oltre le soluzioni zuccherate avvelenate con arsenico, N. Portolano consiglia, per i frutteti famigliari di poche piante, la costruzione di corone circolari di malta cementizia al piede di ciascun albero, riempiendole di acqua o, perchè non abbia da evaporare, di olii lubrificanti di rifiuto: le formiche si troveranno nell'impossibilità di salire sugli alberi.

N. 11. — G. Sciascia segnala la comparsa di un nuovo insetto che danneggia le piantine di grano: il coleottero *Hybalus cornifrons.* In alcune località fu causa di sensibile diradamento delle colture.

l. m.

Da *La propaganda agricola.* Bari, 1936.

N. 9-10. — Il Consorzio provinciale per l'olivicoltura di Bari ha stanziato la somma di L. 20.000 da erogarsi in contributi a favore degli agricoltori che praticheranno trattamenti cupro-arsenicali nei loro oliveti. Si raccomandano due irrorazioni con poltiglia bordolese all'1 p. 100 addizionata con 0,5 p. 100 di arseniato di piombo o di calcio, da farsi in maggio e giugno.

N. 11-12. — Contro la cuscuta della medica e del trifoglio si ottennero buoni risultati, nel Bolognese, con trattamenti di arsenito di sodio. Si fanno subito dopo la falciatura e quando il fieno è stato esportato dal campo e si irrorano le chiazze di cuscuta con soluzioni di arsenito al 0,5-0,7 p. 100 impiegando 100 litri di soluzione per 250-350 mq. di medicaio infestato. È opportuno ripetere il trattamento dopo due giorni adoperando 100 litri di soluzione per 400-600 mq.

l. m.

Dalla *Revue d. bot. appl. et d' agric. coloniale.* Paris, 1936.

N. 178. — P. Lefrevre segnala il mosaico del manioc nel Congo Belga: è caratterizzato da variegatura verde pallido delle foglie giovani, e si diffonde sia colle boture di piante ammalate, sia a mezzo d'insetti (specialmente la *Bremisia gossypiperda* var. *mosaicivectura*). Lo si dovrà combattere specialmente con selezione di linee e varietà resistenti.

l. m.

Da *Phytopathologische Zeitschrift.* IX, Berlino, 1936.

N. 3. — G. Gassner e H. Kirchhoff esaminano l'assorbimento dell'acqua nelle diverse parti del seme dei cereali (embrione ed endosperma) e l'azione che ha su di esso la temperatura, specialmente in relazione col metodo del bagno in acqua calda usato per la lotta contro il carbone e la carie.

l. m.

Dal *Journal of agric. research.* LII, Washington, 1936.

N. 7. — W. E. Flemming e F. E. Baker hanno studiato l'azione di certi composti inorganici di arsenico contro le larve di *Popillia japonica* nel terreno.

M. C. Goldsworthy e E. L. Green hanno studiato l'azione dei residui di poltiglia bordolese esposti alle azioni esterne od invecchiati, sopra le spore di *Sclerotinia fructicola* le quali ne sono impedite di germinare.

C. S. Holton ha studiato come si ereditano certi caratteri (colore e zigrinatura) delle clamidospore negli ibridi dei carboni dell'avena *(Ustilago avenae* ed *U. levis).*

M. Spradling ha studiato la penetrazione del micelio di *Trichoderma lignorum* nel legno di *Pinus taeda.*

J. L. Weimer e B. A. Madson indicano alcune varietà di erba medica con una resistenza relativa all'avvizzimento da *Phytomonas insidiosa.*

N. 8. — D. E. H. Frear e W. S. Hodgkiss indicano alcune norme da tenersi presenti nella determinazione del piombo e dell'arsenico residuati dai trattamenti insetticidi alle mele.

N. 9. — L. H. Dawsey scrive sul metodo di determinare sulle foglie le minime traccie di olii minerali rimaste dopo i trattamenti.

W. B. Cartwright e G. A. Wiebe hanno studiato l'ereditarietà della resistenza alla *Phytophaga destructor* in incroci di frumento.

L. Pyenson e G. F. Mac Leod hanno studiato l'azione tossica del naftalene su *Bruchus obtectus* e *Tenebrio molitor* nei loro diversi stadii.

l. m.

Dalla *Phytopathology*. XXVI, Lancaster, 1936.

N. 5. — G. H. Godfrey descrive una tubercolosi delle radici di ananas dovuta ad anguillule *(Heterodera marioni)*.

H. H. Flor ha fatto esperimenti dai quali è risultato che il trattamento dei semi di lino con formaldeide, ceresano, e carbonato di rame non ha alcuna efficacia nella lotta contro il brusone delle piantine dovuto a *Colletotrichum lini* e l'avvizzimento da *Fusarium lini*.

J. M. Birkeland esamina la possibilità di classificare le virosi delle piante dalla resistenza che oppongono ad una superinfezione, ossia dal modo di comportarsi di una pianta infetta di fronte alla inoculazione di altro virus (immunità o recettività).

I. H. Crowell dà un indice della suscettibilità dei meli al *Gymnosporangium*.

C. S. Wang segnala e descrive lo sviluppo della *Sclerospora graminicola* sul miglio nel Minnesota.

N. 6. — O. F. Schnellhardt e F. D. Heald hanno studiato l'azione tossica delle soluzioni usate per il lavaggio delle mele sulle spore della *Bothrytis cinerea* ed hanno dimostrato che si può ridurre gli attacchi di questo fungo.

T. E. Rawlins e C. M. Tompkins dimostrano che certe virosi le quali si trasmettono solo a mezzo di insetti e non con inoculazioni dei succhi di piante ammalate, possono venire propagate anche con questo mezzo quando si adoperino corpi atti a produrre abrasioni piccolissime nelle membrane delle cellule dei tessuti inoculati.

V. F. Tapke parla dei metodi migliori per infettare l'avena coll'*Ustilago avenae*.

T. P. Dykstra fa un confronto tra alcune virosi delle patate in Europa e in America.

l. m.

Dai *Biological abstracts*. X, 1936

N. 3. — Sono, tra gli altri, riassunti i seguenti lavori:

di W. J. Dowson e M. d'Oliveira sulla presenza in Inghilterra dell'*Aplanobacter rathayi* sopra *Dactylis glomerata*;

di E. E. Wilson sulla tubercolosi dell'olivo da *Bacterium Savastanoi*, sul modo col quale le piantine vengono infettate e sopra i metodi di lotta (irrorazioni di poltiglia bordolese nei periodi in cui non piove);

di K. M. Smith sopra una malattia da virus delle Crocifere coltivate.

t. m.

Il 4 agosto u. s. si è spento in Roma il

Prof. Pietro Romualdo Pirotta

Accademico d'Italia

Nato a Pavia nel 1853, dal 1883 al 1928 fu professore di Botanica nella R. Università di Roma, fondatore e direttore per oltre quarant'anni di quell' Istituto ed Orto Botanico.

Caposcuola conosciuto anche all'estero, ha lasciato molti studii nei più diversi rami della Botanica, compresa la Fitopatologia, per il che prese parte autorevole, per molti anni, nei Consigli della R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma. È stato il primo a segnalare in Italia la presenza della peronospora della vite.

La *Rivista* si associa al lutto di tutti i botanici.

PROF. LUIGI MONTEMARTINI *Direttore Responsabile.*